

YKSIKKÖKOHTAISET KALASTUSKIINTIÖT
KALASTUKSENSÄÄTELYSSÄ:
SILAKAN TROOLIKALASTAJAN NÄKÖKULMA JA
SÄÄTELYN VAIKUTUS SELKÄMEREN SILAKKAKANTAAN

Hanna Peltomäki

Pro-gradu –tutkielma

Helsingin yliopisto

Bio- ja ympäristötieteiden laitos /

kalataloustiede

Maaliskuu 2004

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty Biotieteellinen tiedekunta		Laitos — Institution — Department Bio- ja ympäristötieteiden laitos	
Tekijä — Författare — Author Hanna Peltomäki			
Työn nimi — Arbetets titel — Title Yksikkökohtaiset kalastuskiintiöt kalastuksensäätelystä: silakan troolikalastajan näkökulma ja säätelyn vaikutus Selkämeren silakkakantaan			
Oppiaine — Läroämne — Subject kalataloustiede			
Työn laji — Arbetets art — Level pro-gradu -tutkielma		Aika — Datum — Month and year maaliskuu 2004	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages 119 s.
<p>Tiivistelmä — Referat — Abstract</p> <p>Suomen kansallinen silakkakiintiö on viime vuosina pienentynyt merkittävästi, minkä seurauksena kiintiön koko suhteessa kalastuslaivaston kokoon on muodostunut silakankalastuksessa ongelmaksi. Nykyisestä säätelytavasta aiheutuu etenkin silakankalastuselinkeille ja Suomen ammattikalastajaliiton (SAKL) taholta onkin toivottu yksikkökohtaisten kalastuskiintiöiden käyttöönottomahdollisuuksien selvittämistä. Tässä tutkimuksessa on tarkasteltu yksikkökohtaista kalastuskiintiöjärjestelmää elinkeinonharjoittajien kannalta (sosiloginen osa-alue) sekä kiintiöjärjestelmän mahdollisia vaikutuksia kalastettavaan kantaan (biologinen osa-alue).</p> <p>Tutkimuksen sosiologisessa osuudessa on pyritty haastattelututkimuksen avulla saamaan tietoa siitä, miten silakkaa ammatikseen kalastavat käsittävät säätelyn tarpeen ja silakkakannan biologian ja millaisiksi he uskovat uudenlaisen kiintiöjärjestelmän vaikutukset. Samalla on selvitetty, miten yksikkökohtaiset kiintiöt pitäisi kalastajien mielestä jakaa ja millaisia ominaisuuksia kiintiöillä tulisi heidän käsitystensä mukaan olla. Haastattelututkimuksen aineisto on kerätty syys- ja lokakuussa 2003 haastatteleamalla henkilökohtaisesti 13 silakan troolikalastajaa. Haastattelumenetelminä on käytetty teemahaastattelua ja lisäksi lyhyttä strukturoitua lomakehaastattelua.</p> <p>Tutkimuksen biologisessa osuudessa on haluttu testata silakkakannan tuottavuutta erilaisin kutukanta-rekryytiolehtuksiin. Erityisesti tavoitteena on ollut arvioida yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän myötä kalastettavaan kantaan mahdollisesti syntyvän hallintaoikeuden ja siitä mahdollisesti seuraavan pääomaintressin ja kutevan kannan säästämisen potentiaalisia vaikutuksia kutukannan biomassan ja saalismäärän kehitykseen. Tämä osa tutkimuksesta on toteutettu ikärakenteiseen simulaatioyhtälöön ja neljään vaihtoehtoiseen, kutukanta-rekryytisuhdetta kuvaavaan yhtälöön perustuvan mallin avulla.</p> <p>Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvaan säätelyjärjestelmään suhtauduttiin haastateltujen keskuudessa enimmäkseen positiivisesti. Jos yksikkökohtaiset kiintiöt halutaan ottaa käyttöön silakankalastuksen säätelyssä, kannattaisi säätelyjärjestelmän suunnittelun lähtökohdiksi kalastajahaastatteluiden perusteella ottaa kiintiöiden aluskohtaisuus ja kiintiöiden hallintaoikeuden rajaaminen vain ammattikalastajille. Tärkeimmäksi kiintiöosuusien jakoperusteeksi tulisi ottaa aikaisemmat saaliit.</p> <p>Kalastuskuolleisuuden vähentämisestä näytti kaikilla eri oletuksilla tehtyjen mallinnusten perusteella olevan hyötyä sekä kutukannan korkeamman biomassan ylläpitämisen että tulevaisuuden saaliiden maksimoimisen kannalta. Mallinnustulosten perusteella voitiin osoittaa silakkakannan biologiaan perustuva kannustin säästämiseksi (kalastetaan vähemmän, jotta kannassa olisi enemmän lisääntyviä yksilöitä). Toisaalta tutkimuksessa haastatellut kalastajat olettivat kannan tuottavuuden varsin suureksi, eikä tarvetta tai mahdollisuutta säästämiseksi heidän mielestään ollut. Yksikkökohtaisten kiintiöiden ja niiden hallintaoikeuden myötä syntyvään pääomaintressiin perustuva kalastuksen vähentyminen ei siksi liene kovin todennäköistä.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords yksikkökohtainen siirrettävä kiintiö, ITQ, kalastuksensääteily; silakankalastus, teemahaastattelu, silakkakanta, kutukanta-rekryytisuhde			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Further information			

KIITOKSET

Kiitän MMT, professori Sakari Kuikkaa neuvoista ja ohjauksesta sekä MMYO Soile Kulmalaa ja tutkimuksessa haastateltuja kalastajia yhteistyöstä.

Tämän pro-gradu –tutkielman tekemistä rahoitti maa- ja metsätalousministeriö; kiitokset yhteistyöstä kuuluvat myös kala- ja riistaosaston virkamiehille, jotka olivat avuksi tutkimusprosessin eri vaiheissa.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
KIITOKSET	3
1 SILAKANKALASTUS JA YKSIKKÖKOHTAISET KALASTUSKIINTIÖT	8
2 TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT	11
2.1 Kalastuksensäätelyn kehitys	11
2.2 Ylikalastus	12
2.3 Suurimpaan sallittuun saaliiseen (TAC) perustuva säätely	14
2.4 Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuva säätely	15
2.4.1 Yksikkökohtainen kiintiö	16
2.4.2 Kiintiöosuuksien jakaminen ja hallintaoikeuden syntyminen	17
2.4.3 Esimerkkeinä Viro ja Tanska	18
2.5 Yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien vaikutukset	19
2.5.1 Biologiset vaikutukset ja säästäminen	19
2.5.2 Taloudelliset vaikutukset	22
2.5.3 Sosiaaliset vaikutukset	23
2.6 Kalastajien käsitykset kalastuksensäätelystä	24
2.7 Kalastajien osallistuminen kalastuksen hallintaan ja tutkimukseen	25
2.8 Silakankalastus Suomessa	26
2.8.1 Teollisuussilakan kalastus	27
2.8.2 Dioksiinit	28
2.8.3 Sivusaaliit	29
2.8.4 Silakankalastuksen säätely	29

2.9 Silakkakannat	30
2.9.1 Kutukanta-rekryyttisuhde biologisen tuotannon perustana	30
2.9.2 Biologiset vertailupisteet	31
2.9.3 Biologisten vertailupisteiden määrittäminen	32
2.9.4 Selkämeren silakkakanta	32
2.9.5 Biologisten vertailupisteiden määrittäminen Selkämeren silakkakannalle	33
 3 AINEISTOT JA MENETELMÄT	 34
3.1 Kalastajahaastattelut	34
3.1.1 Tutkimusmenetelmän valinta	34
3.1.2 Haastateltavien valinta	35
3.1.3 Haastattelupyynnöt ja haastatteluajankohdasta sopiminen	35
3.1.4 Haastatteluiden käytännön toteutus	36
3.1.5 Teemahaastatteluilla kerätyn aineiston käsittely ja analyysi	36
3.1.6 Strukturoidulla lomakehaastattelulla kerätyn aineiston käsittely	37
3.2 Selkämeren silakkakannan biologinen mallintaminen	38
3.2.1 Ikärakenteinen simulaatioyhtälö	39
3.2.2 Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälö	41
3.2.3 Kynnysarvoyhtälö	42
3.2.4 Simulointi	44
3.2.5 Yhden kutevan silakan tuottamien 1-vuotiaiden rekryyttien määrä	45
3.2.6 Havaintovuosien määrän vaikutus kannan tuottavuusarvioihin	45
 4 TULOKSET	 46
4.1 Kalastajahaastattelut	46
4.1.1 Taustatiedot	46
4.1.2 Kalastuksen hallinnointi	46
4.1.3 Silakkakantojen tila, siihen vaikuttavat tekijät ja kanta-arviot	47
4.1.4 Kalastuksensäätely	50
4.1.5 Yksikkökohtaisten kiintiöiden vaikutukset	53

4.1.6 Yksikkökohtaisten kiintiöiden ominaisuudet	56
4.1.7 Säästäminen	57
4.1.8 Kiintiöosuuksien jakaminen	58
4.1.9 Dioksiinien vaikutus	60
4.1.10 Perinteet ja tulevaisuus	60
4.1.11 Lomakehaastattelut	61
4.2 Selkämeren silakkakannan biologinen mallintaminen	64
4.2.1 Bevertonin - Holtin yhtälö ja kynnysarvoyhtälö	64
4.2.2 Itse määritetyt parametrit ja ajallinen korrelaatio	70
4.2.3 Simuloitujen vuosien summasaalis	74
4.2.4 Kutukannan biomassassa ja varovaisuusperiaatteen mukainen biomassassa	78
4.2.5 Yhden kutevan silakan tuottamien 1-vuotiaiden rekryyttien määrä	81
4.2.6 Havaintovuosien määrän vaikutus kannan tuottavuusarvioihin	83
 5 TULOSTEN TARKASTELU	 84
5.1 Kalastajahaastattelut	84
5.1.1 Teollisuus- ja elintarvikesilakan kalastus	84
5.1.2 Kalastajien osallistuminen kalakantojen hallintaan ja tutkimukseen	84
5.1.3 Silakkakantojen tila, säätelyn tarve ja säästäminen	85
5.1.4 Säätelevat: nykyinen säätely ja yksikkökohtaiset kiintiöt	87
5.1.5 Yksikkökohtaisten kiintiöiden ominaisuudet ja kiintiöosuuksien jakaminen	88
5.1.6 Kalastajan ajattelutapa	89
5.1.7 Tutkimuksen luotettavuuden arviointia	92
5.2 Selkämeren silakkakannan biologinen mallintaminen	94
5.2.1 Bevertonin - Holtin yhtälö ja kynnysarvoyhtälö	94
5.2.2 Itse määritetyt parametrit ja ajallinen korrelaatio	96
5.2.3 Yhden kutevan silakan tuottamien 1-vuotiaiden rekryyttien määrä	97
5.2.4 Havaintovuosien määrän vaikutus kannan tuottavuusarvioihin	97

5.2.5 Mallinnustavan arviointia	98
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	100
7 LÄHTEET	102
Liite 1: Haastatteluiden tukena käytetty teemarunko	111
Liite 2: Strukturoitu haastattelulomake	114
Liite 3: Aineiston luokittelussa käytetyt sisältöluokat	117

1 SILAKANKALASTUS JA YKSIKKÖKOHTAISET KALASTUSKIINTIÖT

Suomen silakankalastuksen säätelyn perustana on vuonna 1995 alkaneen EU - jäsenyyden jälkeen ollut unionin yhteinen kalastuspolitiikka (ykp). Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) suositusten pohjalta annettava EU:n kiintiöasetuksen mukainen Suomen silakkakiintiö on viime vuosina pienentynyt lähes puoleen vajaan kymmenen vuoden takaisesta (Anon. 2003a). Tämän on johtanut siihen, että silakankalastuslaivastomme on nykyisin liian suuri suhteessa saaliskiintiöön.

Kilpailevan kalastustilanteen vallitessa kiintiön riittävyys koko vuoden ajaksi on pyritty turvaamaan ajallisilla kalastusrajoituksilla. Tässä onkin onnistuttu, mutta sillä seurauksella, että joskus kiintiötä ei ole enää loppuvuodesta ehditty kalastaa loppuun. Eniten haittaa nykyisestä säätelytavasta lienee kalastajille ja koko silakankalastuselinkeinolle. Ajalliset rajoitukset ja kalastuksen salliminen vain määrättyinä päivinä ovat kasvattaneet kalastuskustannuksia ja vaikeuttaneet saaliin markkinointia heikentäen siten kalastuksen kannattavuutta. Kannattavuuden heikentyminen puolestaan on vähentänyt kalastusyrittäjien investointihalukkuutta ja uskoa kalastusalan tulevaisuuteen.

Kalastuskiintiöosuuden hallintaoikeuteen perustuvia kiintiöjärjestelmiä on otettu viime vuosina käyttöön kalastuksensäätelyssä eri puolilla maailmaa. Tällaisia kiintiöjärjestelmiä on olemassa monenlaisia ja monen nimisiä, esim. individual transferable quota eli ITQ, individual quota eli IQ, transferable quota eli TQ, individual transferable catch quota eli ITCQ ja individual fishing quota eli IFQ. Koska nimitysten käyttö on varsin kirjavaa, käytetään tässä tutkimuksessa suomenkielistä, yleistävää termiä *yksikkökohtainen (siirrettävä) kiintiö*. Termillä tarkoitetaan sellaisia kalastaja-, alus- tai yritysکوhtaisia kiintiöitä, jotka syntyvät, kun suurin sallittu saalis (TAC) jaetaan kalastuksessa toimivien kesken. Vaihtoehtoisesti kiintiöosuudet tai osa niistä voidaan myös myydä. Siirrettävyydellä tarkoitetaan sitä, että toimijoilla on mahdollisuus myydä, ostaa tai vuokrata kiintiö- tai saalisosuuksia.

Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvien säätelyjärjestelmien menestys on ollut vaihtelevaa, mutta usein on kuitenkin saavutettu parannuksia aikaisempaan säätelytapaan verrattuna (esim. Symes & Crean 1995, Anon. 1993a). Erityisesti yksikkökohtaiset kalastuskiintiöt ovat parantaneet kalastuksen taloudellista tehokkuutta ja myös kalakantojen suojeluun tähtäävät säätelytavoitteet on yleensä saavutettu vähintäänkin tyydyttävästi (esim. Symes & Crean 1995).

Euroopan komissio on antanut ymmärtää tukevansa yksikkökohtaisiin kalastuskiintiöihin siirtymistä EU:n alueella, mutta säätelyn käytännön toteutus on jätetty jäsenvaltioiden huoleksi (Kuikka 2003). Silakankalastuksessa ilmenneiden ongelmien vuoksi Suomen ammattikalastajaliiton (SAKL) taholta on jo jonkin aikaa sitten esitetty toivomus yksikkökohtaisten kiintiöiden käyttömahdollisuuksien selvittämisestä. Yksikkökohtaisten kalastuskiintiöiden soveltumista Suomen silakankalastuksen säätelyyn ei tuolloin oltu vielä lainkaan tutkittu. Kesällä 2003 kyseistä kiintiöasiasia alettiin selvittää Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa, maa- ja metsätalousministeriön rahoituksella (KOR).

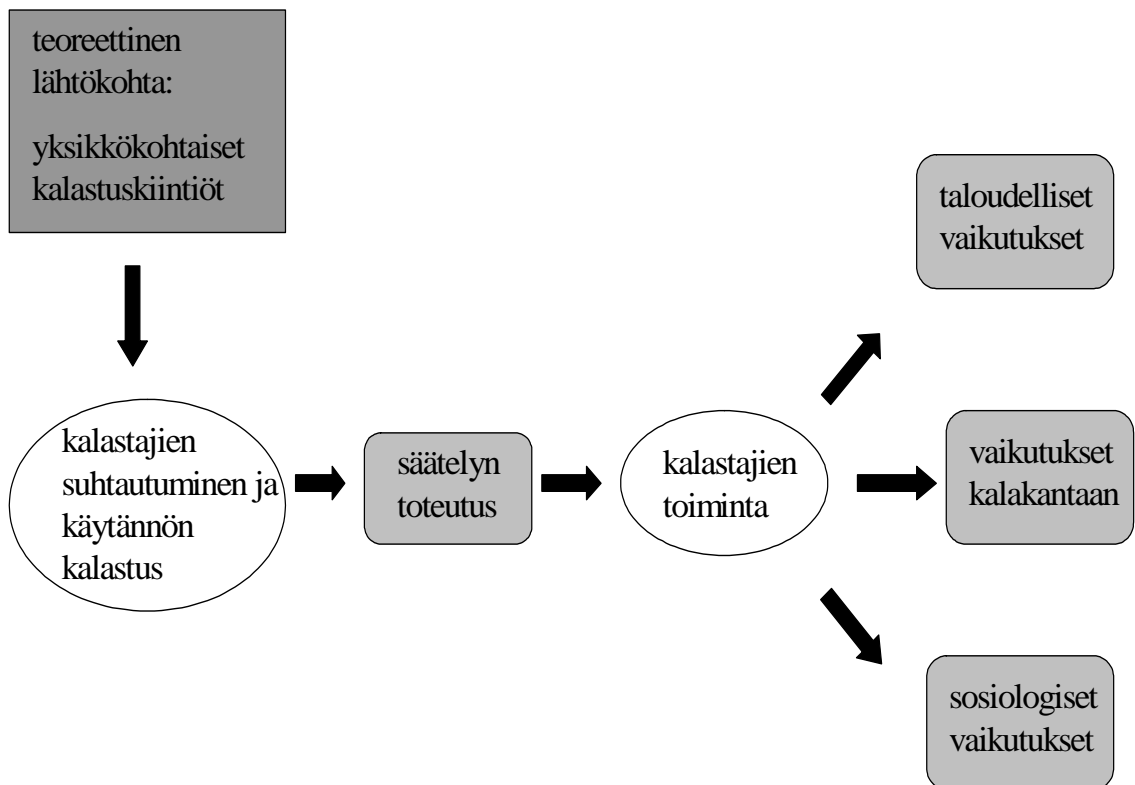
Kolmeen osa-alueeseen (sosiologinen, biologinen ja taloudellinen osa-alue) jakautuvan selvitystyön lähtökohtana on ollut tuottaa tietoa, jota voidaan käyttää hyväksi, kun kalastushallinnossa pohditaan silakankalastuksen säätelyn mahdollista järjestämistä yksikkökohtaisten kiintiöiden avulla. Tämä tutkimus käsittää em. selvitystyön sosiologisen ja biologisen osa-alueen; yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän taloudelliseen analyysiin on perehtynyt MMYO Soile Kulmala.

Tämän tutkimuksen sosiologisen osa-alueen (kalastajahaastattelut) tarkoituksena on ollut selvittää, millaiset edellytykset yksikkökohtaisten kiintiöiden käyttöönotolle ja niiden avulla teoriassa saavutettavien hyötyjen toteutumiselle on käytännössä. Kalastajien suhtautuminen ja käytännön kalastukseen liittyvät seikat vaikuttavat siihen, miten uudenlainen säätelyjärjestelmä kannattaa käytännössä toteuttaa (kuva 1). Kalastajien toiminta uuden säätelyn vallitessa taas vaikuttaa säätelyn teoriassa oletettujen hyötyjen toteutumiseen ja säätelystä mahdollisesti aiheutuvien haittojen syntymiseen (kuva 1). Kun kalastajien käsityksistä ja toimintamalleista saadaan tietoa, voidaan kalastajien vaikutus säätelyn onnistumiseen ottaa huomioon jo kiintiöjärjestelmää suunniteltaessa ja sen vaikutuksia etukäteen arvioitaessa. Säätelyjärjestelmästä pystytään myös muokkaamaan sellainen, että käytännön kalastukseen liittyvät seikat tulevat mahdollisimman hyvin huomioiduiksi.

Haastattelututkimuksen avulla on siis pyritty saamaan tietoa siitä, miten silakkaa ammatikseen kalastavat käsittävät säätelyn tarpeen suhteessa silakkakannan biologiaan ja millaisiksi he uskovat uudenlaisen kiintiöjärjestelmän vaikutukset. Samalla on selvitetty, miten yksikkökohtaiset kiintiöt pitäisi kalastajien mielestä jakaa ja millaisia ominaisuuksia kiintiöillä tulisi heidän käsitystensä mukaan olla.

Tämän tutkimuksen biologisen osa-alueen (Selkämeren silakkakannan mallittaminen) tarkoituksena on ollut testata silakkakannan tuottavuutta suhteessa

erilaisiin kutukanta-rekryyttioletuksiin. Erityisesti tavoitteena on ollut arvioida yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän myötä kalastettavaan kantaan mahdollisesti syntyvän hallintaoikeuden ja siitä mahdollisesti seuraavan pääomaintressin ja kutevan kannan säästämisen potentiaalisia vaikutuksia kutukannan biomassan ja saalismäärän kehitykseen.



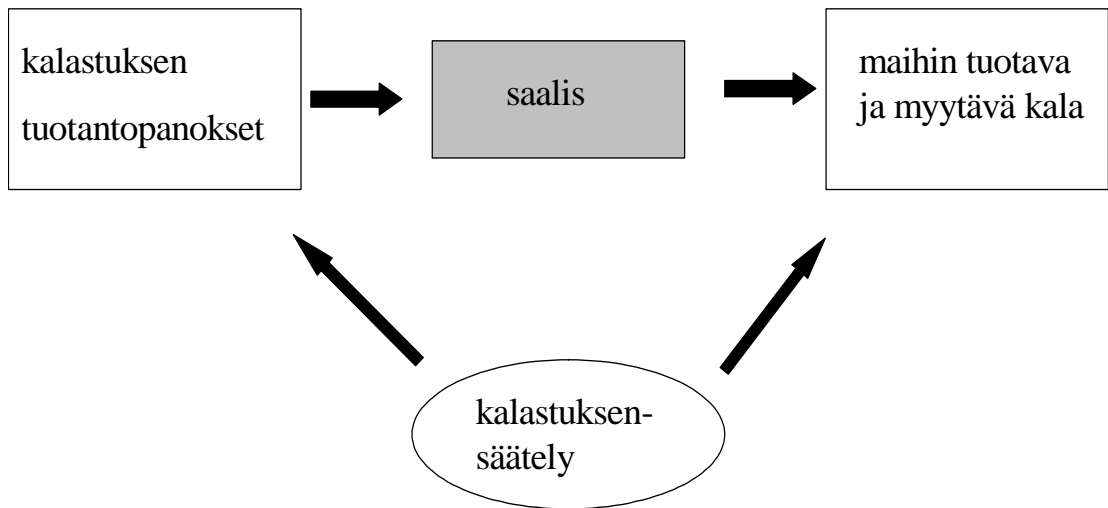
KUVA 1. Kalastajien vaikutus säätelyjärjestelmän toteutukseen ja säätelyn oletettuihin vaikutuksiin.

2 TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT

2.1 Kalastuksensäätelyn kehitys

1950-luvun puolivälin jälkeen maailmalla alettiin kiinnittää enenevässä määrin huomiota kalavarojen vapaaseen käyttöön. Taloustieteilijät Gordon (1954) ja Scott (1955) esittivät artikkeleissaan, että yhteisesti omistettuja luonnonvaroja tullaan hyödyntämään liikaa ja mahdollisesti ne käytetään lähes loppuun. Vapaa luonnonvarojen hyödyntäminen ja kilpailu johtavat yleisesti ottaen siihen, että yksittäiset toimijat eivät ota huomioon vaikutustaan resurssien riittävyteen tulevaisuudessa. Scott (1955) esitti artikkelissaan myös teorian kalakantojen yksityisen omistuksen vaikutuksesta kalastuksen taloudelliseen tehokkuuteen.

Kalastuksensäätelyllä ei voida vaikuttaa suoraan saaliiseen (kuva 2). Kalaresurssin käyttöä joudutaan siksi säätelemään rajoittamalla tuotantopanosta (esim. lisenssijärjestelmät, rauhoitusajat ja -alueet) ja/tai maihin tuotavan kalan määrää (esim. kiintiöt) (kuva 2). Kalastukseen pääsyn rajoittaminen on jo muutamien vuosikymmenten ajan ollut merkittävä kalastuksensäätelyn keino. Lisenssijärjestelmien toimivuudesta on olemassa useita esimerkkejä, mutta yleisesti ottaen taloustieteilijät eivät ole vakuuttuneita niiden sopivuudesta kalaresurssien hallintaan (Copes 1986). Jo varhaisessa vaiheessa tiedostettiin, että yksityisten omistusoikeuksien puuttuminen on osaltaan kalavaroihin ja kalastukseen liittyvien ongelmien taustalla (Gordon 1954, Scott 1955). Kalastajakohtaisten kiintiöiden käyttöönottoa ehdotti ensimmäisenä Christy (1973, Copesin, 1986, mukaan); hän uskoi niiden parantavan kalastustehon sopeutumista kalastettaviin kantoihin (Copes 1986). Myöskään ajatus siirrettävistä kiintiöistä ja yksityisistä käyttöoikeuksista ei ole uusi (Moloney & Pearse 1979).



KUVA 2. Kalastuksensäätelyn kohteet (Anon. 1993c).

Symes ja Crean (1995) toteavat, että viime vuosina kalastuksensäätelymallien kehittämisessä on keskitytty suurimman mahdollisen kestävä hyödyntämisen sekä taloudellisen tehokkuuden tavoitteluun; sosiaaliset näkökohdat sen sijaan on teorioissa jätetty vähemmälle huomiolle. Käytännössä sosiaaliset tavoitteet, kuten työllisyyden ja alueellisen tasa-arvon säilyttäminen, on kuitenkin huomioitu; toisinaan jopa kalakantojen heikkenemisen kustannuksella (Symes & Crean 1995). Hannesson (1993) huomauttaa, että poliittiset kannustimet saavat aikaan sen, että pienen ryhmän (kalastusalalla toimivien) etuja ajetaan yleisen edun kustannuksella. Tähän vaikuttaa lisäksi se, että kalastuksella on yleensä paikallisesti tärkeä merkitys, vaikkakin sen osuus koko kansantaloudesta on pieni.

Sen lisäksi, että pitkään on kiistelty siitä, millaiset säätelykeinot olisivat parhaita mahdollisia, on viime aikoina virinnyt keskustelua myös säätelystä vastuun jakamisesta kalastushallinnon ja -alan välillä (Jentoft 1989).

2.2 Ylikalastus

Perunsardellin (*Engraulis ringens* (Jenyns)) kannan romahtaminen 1970-luvun alussa (Hilborn & Walters 1992) ja Pohjanmeren sillikantojen (*Clupea harengus* (L.)) huomattava heikentyminen 1970-luvulla (Hilborn & Walters 1992) ovat

esimerkkitapauksia, joissa hyödynnettävän kannan ylikalastuksella on ollut selkeät ja huomattavat vaikutukset sekä kalakantaan että kalastukseen. Tapaukset osoittavat myös, että ylikalastusta on yleensä vaikea havaita biologisesti, ennen kuin tilanne on kehittynyt varsin vakavaksi (Hilborn & Walters 1992). Kanta-arvioiden epävarmuus ja huomattavat luontaiset vaihtelut kalakannoissa monimutkaistavat ylikalastusriskin arviointia, eikä tietoon kantojen heikkenemisestä välttämättä reagoida. Nykyisin ylikalastusriskin indikaattorina on yleisimmin se, minkä verran populaatiokoon odotetaan pienenevän kalastuksen seurauksena tai miten usein populaatiokoko on jonkin määritellyn tason alapuolella (Hilborn & Walters 1992).

Usein ylikalastuksesta puhuttaessa tarkoitetaan nimenomaan rekrytointiylikalastusta, jossa kalastettavan kannan jälkeläistuntuotantokyky heikkenee kalastuksen seurauksena. Myös ICES:n asettamat biologiset vertailupisteet (B_{pa} , B_{lim}) tähtäävät rekrytointiylikalastuksen välttämiseen. ICES määrittelee kalakantojen kestävän hyödyntämisen näiden vertailupisteiden kautta; mikäli kutukannan biomassa pysyy varovaisuusperiaatteen mukaisen biomassan (B_{pa}) yläpuolella, katsotaan kalakannan hyödyntämisen olevan kestävä (ICES 2003a). Erikokoisista kutukannoista syntyvät erilaiset rekrytoinnit voidaan mallittaa kutukanta-rekrytointiyhtälöillä.

Ylikalastuksen tyypeistä toinen on kasvuylikalastus, jossa kalat kalastetaan liian pieninä eikä niiden anneta hyödyntää kasvupotentiaaliaan (Hilborn & Walters 1992). Tällöin rekrytointia kohti saatava saalis jää pieneksi ja osa kalakannan potentiaalisesta tuotosta menetetään. Kasvuylikalastusta voidaan mallittaa saalis-rekrytointiyhtälön avulla.

Taloudellisella ylikalastuksella puolestaan tarkoitetaan tilannetta, jossa tietyn saaliin kalastamiseen käytetään liikaa tuotannontekijöitä (Clark 1990). Taloudellinen tehokkuus edellyttäisi, että saalis tulisi kalastettua mahdollisimman alhaisilla kustannuksilla. Kuitenkin esim. kilpailutilanteessa kalastukseen kertyy usein ylimääräistä pääomaa, mikä johtaa taloudelliseen ylikalastukseen. Tällöin kyseiset, ylimääräiset tuotannontekijät voitaisiin käyttää paremmin hyödyksi muualla yhteiskunnassa (Clark 1990).

Kalastuksensäätelyn tehtävänä on turvata kalakantojen tuotantokyky nyt ja tulevaisuudessa (Hilborn & Walters 1992). Säätelyn tulisi siten reagoida mahdollisiin merkkeihin ylikalastuksesta rajoittamalla kantaan kohdistuvaa kalastuspainetta. Kuitenkin hyödynnettävään kantaan kohdistuvan kalastuspaineen vähentäminen on usein sosiaalisten ja taloudellisten syiden vuoksi vaikeaa, vaikka sen tarve olisikin tunnistettu (Hilborn & Walters 1992).

2.3 Suurimpaan sallittuun saaliiseen (TAC) perustuva säätely

Nykyään useimmat käytössä olevat säätelyjärjestelmät yhdistelevät monenlaisia säätelykeinoja, kuten saaliin määrän rajoittamista (kiintiöt), kalastukseen pääsyn rajoittamista (lisenssijärjestelmät), sekä muita kantojen suojeluun tähtääviä toimenpiteitä (alueelliset- ja pyydysrajoitukset). Hyödynnettävien kalakantojen heikkeneminen lisääntyneen pyyntitehokkuuden seurauksena on johtanut siihen, että on laajalti otettu käyttöön suurimpaan sallittuun saaliiseen (TAC) perustuvia kiintiöjärjestelmiä (Copes 1986).

Suurimpaan sallittuun saaliiseen perustuvan säätelyn taustalla on ajatus siitä, että tulevaisuuden saaliit voidaan ennustaa kalastuskuolleisuuden ja biomassan muutosten (nykytilaan verrattuna) perusteella ja vastaavasti tulevaisuuden saaliiden rajoittamisen odotetaan rajoittavan kalastuskuolleisuutta (Daan 1997).

Suurimpaan sallittuun saaliiseen perustuvat säätelyjärjestelmät eivät useinkaan ole pystyneet estämään ylikalastusta (esim. Karagiannakos 1996, Sutinen 1999). Säätelyn epäonnistuminen liittyy usein siihen, että kalastukseen luontaisesti kuuluvaa epävarmuutta ei ole huomioitu (Lane & Stephenson 1998, Kellin ym. 1999, mukaan). Suurimman sallitun saaliin perusteena oleviin kanta-arvioihin liittyy monia epävarmuustekijöitä (Cooke 1999). Kanta-arviot perustuvat yleensä saalistilastoihin. Koska saalistilastoihin eivät yleensä päädy pyydetyn vaan maihin tuodun saaliin määrät, vaikuttaa mahdollinen kalan pois heittäminen merellä ratkaisevasti tilastojen luotettavuuteen. Lisäksi kalastajilla voi muutoinkin olla intressi aliraportoida saaliitaan etenkin jos kiintiön täytyminen uhkaa. Tilastoissa oleva virhe aiheuttaa epävarmuutta aikaisempien saaliiden perusteella tehtyihin, suurimman sallitun saalismäärän perusteena oleviin kanta-arvioihin. Koska lajikohtainen saaliskiintiö johtaa usein vähempiarvoisen saaliin pois heittämiseen, vaikuttaa suurimpaan sallittuun saaliiseen perustuva säätely myös kalakannasta saatavan tiedon luotettavuuteen (Daan 1997).

Saaliiden tilastointiin liittyvän epävarmuuden lisäksi kanta-arvioinnin luotettavuuteen vaikuttavat erityisesti rekrytoinnin satunnaisvaihtelu sekä kutukanta-rekryytisuhteen epävarmuus (Cooke 1999). Daanin (1997) mukaan kalastajille syntyvä kannustin saaliin pois heittämiseen johtaa siihen, ettei suurin sallittu saalis rajoita kantaan kohdistuvaa kalastuspainetta, vaan johtaa kalakantojen haaskaamiseen.

Kalastuksensäätely yhteisen maksimikiintiön (TAC) avulla johtaa yleensä kilpailuun kalastajien välillä (Sutinen 1999). Tällöin pyynti keskittyy kalastuskauden

alkupuolelle, koska jokainen kalastaja haluaa varmistaa oman osansa kokonaissaaliista ennen kuin kiintiö on kalastettu täyteen ja kalastus suljetaan (Copes 1986). Kalastajat pyrkivät myös tehostamaan toimintaansa investoimalla esim. tehokkaampiin pyydyksiin tai suurempiin aluksiin. Myös työvoimaa saatetaan palkata lisää. Tämän seurauksena kalastuskustannukset nousevat, kalastukseen sitoutuu ylimääräistä pääomaa ja ajoittainen ylitarjonta laskee kalan hintaa (Symes & Crean 1995). Kalastajille kilpailu merkitsee töiden kasaantumista tietylle ajanjaksolle sekä työturvallisuuden huonontumista aluksilla, koska kilpailutilanteessa kalastamaan on lähdettävä säällä kuin säällä.

Kiintiön ajallinen jaksottaminen tasoittaa kalan tarjontaa ja hintaa, mutta kalastajien välinen ”kilpavarustelu” jatkuu näiden lyhyempien kausien sisällä ja kalastuksesta saatavat voitot jäävät kilpailun vuoksi alhaisiksi (Årland & Bjørndal 2002). Hannesson (1991) toteaa, että kilpailu voi jatkua niinkin pitkään, että kaikki kalastuksen voitot on kulutettu tarpeettomiin tuotantokustannuksiin. Jos kalastusala tuetaan, niin kustannukset voivat olla voittoja suuremmatkin. Vuosittaiseen suurimpaan sallittuun saaliiseen perustuva säätely ei ole kohentanut kalastuksen taloudellista kannattavuutta ja useimmat taloustieteilijät pitävätkin yksikkökohtaisia, siirrettäviä kiintiöitä sitä parempana säätelykeinona (Townsend 1998).

2.4 Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuva säätely

Tavallisesti yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän käyttöönottoa on alettu harkita vasta, kun pyynnin kohteena olevien kalakantojen on havaittu heikentyneen huomattavasti (esim. Arnason 1993, Geen ym. 1993). Säätelyjärjestelmän muutoksiin ei ole oltu valmiita ennen kuin saaliit ovat pienentyneet merkittävästi ja kalastuslaivastoon on sitoutunut resurssiin nähden liikaa pääomaa. Ylimääräisen pyyntitehokkuuden ja kilpailevan pyynnin vuoksi kalastuskautta on jouduttu lyhentämään jopa niin paljon, että vuosittaisen kalastuskauden pituus on saattanut olla enää joitain vuorokausia kuten Alaskassa, ruijanpallaksen kalastuksessa (Terry 1993).

Ensimmäiset yksikkökohtaiset kiintiöt otettiin käyttöön jo 1970-luvulla Kanadan järvialueilla (Anon. 1993a), Islannissa (Arnason 1993) ja Norjassa (Anon. 1993b). Yksikkökohtaisia, siirrettäviä kiintiöitä on otettu käyttöön 1980-luvun puolivälissä Australiassa (Geen ym. 1993, Campbell ym. 2000) ja Uudessa-Seelannissa (Falloon

1993). Sitten siirrettäviä kiintiöjärjestelmiä on sovellettu mm. USA:ssa (Raizin 1993, Terry 1993), Kanadassa (Anon. 1993a) ja Virossa (Vetemaa ym. 2002) sekä Islannissa, missä otettiin vuonna 1990 käyttöön yhtenäinen kiintiöjärjestelmä kaikille taloudellisesti merkittävillä lajeille (Arnason 1993).

2.4.1 Yksikkökohtainen kiintiö

Yksikkökohtainen kiintiö on henkilö-, alus- tai yrityskohtainen oikeus kalastaa tietty, kiintiöosuuden määrittelemä osuus kokonaissaaliista (esim. kansallisesta kiintiöstä). Mikäli saaliin sijasta kiintiöidään kalastuspanosta, niin yksikkökohtainen kiintiö on tällöin oikeus käyttää kiintiöosuuden määrittelemä osuus kokonaispyyntiponnistuksesta (esim. kansallisesta pyydyskiintiöstä). Saaliin kiintiöinti on kalastuspanoksen kiintiöintiä yleisemmin käytetty kiintiöintitapa. Shepherd (2003) kuitenkin esittää, että pyyntiponnistuksen säätely olisi hyvä vaihtoehto kalastuksensäätelyn järjestämiseen. Hän uskoo, että valvonta olisi helpompaa ja valvontakustannukset alhaisemmat kuin saaliin kiintiöinnin tapauksessa. Kalastuspanoksen kiintiöintiin liittyvinä ongelmina Shepherd (2003) mainitsee pyyntiponnistuksen yhteismitallistamiseen ja oikeudenmukaiseen jakautumiseen liittyvät vaikeudet.

Yksikkökohtainen kiintiö voidaan määritellä joko kiinteänä saalismääränä (kg), esim. pyydysten määränä (kpl) tai prosenttiosuutena kokonaiskiintiöstä. Jälkimmäistä tapaa pidetään parempana, koska kokonaiskiintiön mahdollisesti muuttuessa yksikkökohtaiset kiintiöt muuttuvat prosenttiosuuksina vastaavasti. Lisäkiintiötä ei tällöin enää tarvitse erikseen jakaa kalastavien yksiköiden kesken, eikä valtiolle synny velvoitetta ostaa ylimääräisiä kiintiöitä takaisin kuten kävi Uudessa-Seelannissa (ks. Symes & Crean 1995, s.177).

Yksikkökohtaiset kiintiöt voidaan jakaa heti ensimmäisellä kerralla pysyvästi tai ne voidaan jakaa aina uudelleen esim. vuosittain. Pitkäaikaisen hallintaoikeuden syntyminen on perusedellytys monille siirrettävistä, yksikkökohtaisista kiintiöistä saataville hyödyille, kuten pääomaintressin syntymiselle ja mahdolliselle kannan säästämislle kutua ja tulevaa pyyntiä varten.

Yksikkökohtainen kiintiöosuus on siirrettävä, mikäli kiintiöosuuden haltija voi myydä tai vuokrata kiintiöosuuden tai osan siitä. Vastaavasti mahdollista on myös kiintiöosuuksien osto tai vuokraus. Jos kiintiöosuudet ovat täysin siirrettäviä, ei niiden

ostoa, myyntiä tai vuokrausta ole millään tavalla rajoitettu. Kiintiöiden siirrettävyys on edellytys sille, että kiintiöosuuksille muodostuu kiintiömarkkinoilla kalastusuoikeuden arvoa kuvaava hinta (Morgan 1995). Vastaavasti pääomaintressin syntyminen eli se, että kiintiöosuuden haltija pyrkii pitämään kiintiöinnin kohteena olevan kannan biomassan korkeana, jotta myös kiintiöosuuden arvo olisi korkeampi, edellyttää, että kiintiöosuudella on arvo ja markkinahinta (Mickwitz 1992).

Kiintiöosuuksien siirrettävyyttä voidaan rajoittaa esim. siten, että siirrot ovat mahdollisia vain saman maantieteellisen alueen sisällä. Voidaan myös määritellä, kuinka suurta osuutta kiintiöistä yksittäinen henkilö, alus tai yritys saa hallinnoida. Siirrettävyyden rajoitusten taustalla ovat tavallisesti pyrkimys paikallisen työllisyyden vakauttamiseen lyhyellä aikavälillä sekä kiintiöosuuksien keskittymisen ehkäiseminen.

Yksikkökohtaiset kiintiöt ovat täysin jaettavia, jos ne voidaan jakaa minkä kokoisiin osiin tahansa. Tällöin siirron kohteena voi olla mikä tahansa kiintiömäärä tai -osuus. Se, että siirrettävät yksiköt voivat olla riittävän pieniä, on edellytys kiintiöiden siirtämisen joustavuudelle (Mickwitz 1992).

2.4.2 Kiintiöosuuksien jakaminen ja hallintaoikeuden syntyminen

Kiintiöosuuksien jakaminen on kriittinen vaihe yksikkökohtaiseen kiintiöjärjestelmään siirryttäessä. Se, että kalastajat pitävät jakoa oikeudenmukaisena on edellytys koko järjestelmän toimivuudelle (Terry 1993).

Kiintiöosuudet voidaan jakaa monin eri tavoin. Ne voidaan jakaa kalastuksessa toimiville ilmaiseksi hallinnollisen päätöksen perusteella tai niistä voidaan periä kiintiömaksu. Esim. Islannissa kiintiöistä peritään maksu, joka ei kuitenkaan saa ylittää 0,2 % saaliin arvosta (Arnason 1993). Kiintiöosuuksien jakoperusteena voidaan käyttää esim. aikaisempia saaliita, kalastusaluksen ominaisuuksia, ammattiin sitoutumista tai joidenkin jakoperusteiden yhdistelmää. Oikeus saada tai hankkia kiintiöosuuksia voidaan antaa kaikille halukkaille tai esim. vain rekisteröidyille ammattikalastajille. Vaihtoehtoisesti kiintiöosuudet voidaan myydä esim. huutokaupalla eniten tarjoavalle. On myös mahdollista jakaa osa kiintiöosuuksista ja myydä loput (esim. Vetemaa ym. 2002).

Useimmiten kiintiöosuudet on jaettu kalastajille ilmaiseksi kalastushallinnon toimesta, mutta joissain tapauksissa kiintiöistä peritään maksu järjestelmästä

aiheutuvien kustannusten kattamiseksi (esim. Arnason 1993). Kun kyseessä ovat olleet ajallisesti pysyvät, siirrettävät kiintiöosuudet, on kalastusoikeuksien jakamisen usein tulkittu merkitsevän yhteisen omaisuuden siirtämistä yksityisille. Yksikkökohtaisia vaihdettavia kalastuskiintiöitä ei kuitenkaan voida pitää varsinaisina omistusoikeuksina, vaan ennemminkin siirrettävinä etuoikeuksina, jolloin yleinen tai valtion omistusoikeus resurssiin säilyy (McCay, 1995). Townsend (1998) toteaa, että yksikkökohtaisiin siirrettäviin kiintiöihin perustuvien säätelyjärjestelmien luomat oikeudet ovat epätäydellisiä siksi, että tärkein muuttuja, kalastettavan kannan tila (ja suurin sallittu saalis), määritellään edelleen useimmiten hallinnon toimesta. Kuitenkin esim. Australiassa kalastusalan teollisuus maksaa kanta-arviot (Kuikka 2003).

Morganin (1995) mukaan hallinnollisten päätösten perusteella tehtävät jaot ovat taloudellisesti tehottomia ja usein myös sosiaalisesti vaikeita hyväksyä. Hän esittää, että kiintiöosuuksien huutokauppaaminen olisi tehokkain jakotapa, ja että huolellisesti suunniteltuna sen avulla voidaan huomioida myös monet yleiset tavoitteet sekä toteuttaa toivotunlainen voittojen jakautuminen. Kiintiöosuuksien huutokauppaamista onkin käytetty joissain tapauksissa ainakin osana jakomenettelyä (esim. Vetemaa ym. 2002).

2.4.3 Esimerkkeinä Viro ja Tanska

Vuonna 2001 Virossa otettiin käyttöön kiintiöjärjestelmä, jossa vuosittain 90 % kansallisesta silakkakiintiöstä jaetaan kalastajille aikaisempien saaliiden (3 viimeistä vuotta) perusteella ja loppu 10 % huutokaupataan (Vetemaa ym. 2002). Kalastaja tai yritys siis menettää joka vuosi 10 % kiintiöosuudestaan, ellei se osta lisäkiintiöitä huutokaupasta. Koska vuosittainen menetys on vain 10 %, uskotaan järjestelmän tarjoavan riittävän vakauden yritysten toimintaedellytyksiin nähden (Vetemaa ym. 2002). Kiintiöosuudet ovat täysin vaihdettavia ja jaettavissa minkä kokoisiin yksiköihin tahansa (Vetemaa ym. 2002).

Kiintiöosuuksia voi Virossa ostaa rekisteröity kalastaja tai kalastusyritys. Huutokauppaan on maksettava osallistumismaksu (noin 300 EEK = vajaa 20 €) ja vakuusmaksu (50 % ostettavaksi aiotun kiintiöosuuden lähtöhinnasta, mutta ei kuitenkaan yli 200 000 EEK = vajaat 13 000 €) (Vetemaa ym. 2002). Kiintiöosuuksien vuosittaisen huutokauppaamisen lisäksi Virossa peritään kalastusmaksu jokaiselta pyydetyltä tonnilta kalaa (enintään 3 % saaliin arvosta) (Vetemaa ym. 2002).

Tanska on vuoden 2003 alusta alkaen säännellyt sillinkalastustaan Pohjanmerellä (mukaan lukien Limfjorden, Skagerrak ja Kattegat) yksikkökohtaisten, siirrettävien kiintiöiden avulla (Anon. 2004). Kun järjestelmä otettiin käyttöön, paikallinen kalastusviranomainen (Fiskeridirektoratet) jakoi Tanskan kansallisen sillikiintiön kalastusalusten kesken aikaisempien saaliiden perusteella. Kiintiökokeilun on tarkoitus kestää yhteensä viisi vuotta eli vuoden 2007 loppuun saakka.

Kiintiöosuuksien siirtäminen (myyminen ja ostaminen) on vapaata sillinkalastukseen lisensoitujen alusten välillä. Alus voi siirtää väliaikaisesti (vuokrata) vuotuisesta kalastuskiintiöstään enintään 20 %. Fiskeridirektoratet ylläpitää internetissä avointa tilastoa alusten omistamista kiintiöosuuksista, kiintiöosuuksien siirroista sekä kiintiöiden täyttymisestä.

2.5 Yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien vaikutukset

2.5.1 Biologiset vaikutukset ja säästäminen

Biologiselta kannalta ajateltuna siirrettävien, yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien etu on se, että teoriassa kalastusetu oikeuden haltija pitää pääomaintressin takia pitkällä aikavälillä resurssista parempaa huolta (McCay 1995). Copesin (1986) mukaan yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien biologisten hyötyjen edellytys on, että suurin sallittu saalis (TAC) voidaan määrittää kohtuullisella varmuudella kalastuskauden alussa. Myös Hannesson (1991) toteaa, että kalakantojen tilan ja lisääntymiskapasiteetin arvioinnin epävarmuus ovat saaliskiintiöihin perustuvan kalastuksensäätelyn heikko kohta. Optimistisiin arvioihin perustuva suurin sallittu saalis (TAC) saattaa epäsuotuisissa olosuhteissa vaarantaa kalastettavan kannan säilymisen. Toisaalta Symes ja Crean (1995) esittävät, että yksikkökohtaiset kiintiöt voivat olla hyvinkin sopeutuva säätelystapa. Heidän mukaansa valtio voisi esim. pitää itsellään 20 % kansallisesta kiintiöstä ja säästää tai huutokaupata sitä vuosittain kalastettavan kannan kulloisenkin tilan mukaan. Kalastajat hallinnoisivat tällöin 80 % osuutta suurimmasta sallittavasta saaliista. Kanta-arvioihin liittyvien epävarmuuksien lisäksi yksikkökohtaisten kiintiöiden ongelmallisuutta lisää se, että kalastajien on usein vaikea hyväksyä tutkimusten perusteella saatuja kanta-arvioita kalastusrajoitusten perusteiksi (Franquesa 1993). On kuitenkin havaittu, että jos kalastajilla on hallintaoikeus kalastettavaan

kantaan, pidetään suojelutavoitteita tarkoituksenmukaisina myös yksittäisen toimijan tasolla (Campbell ym. 2000).

Kalakantojen suojelun kannalta yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien ongelmana on, että kalastajilla on taloudellinen kannustin kalastaa enemmän, kuin kiintiöosuus sallii sekä aliraportoida saaliitaan. Tosin tämä intressi liittyy myös jakamattomaan kiintiöön. Toinen yksikkökohtaisiin kiintiöihin liittyvä ongelma syntyy, jos saaliista valikoidaan vain se osa, josta saadaan korkea hinta ja vähempiarvoinen saalis heitetään pois, ettei se täytä kiintiötä (McCay 1995). Tällöin menetetään osa erityisesti tulevaisuuden kalastuksen potentiaalisista voitoista. Copes (1986) huomauttaa em. epäkohtien johtavan myös kalastuksesta saatavien biologisten ja taloudellisten tietojen epäluotettavuuteen. Nämäkin ongelmat liittyvät tietysti myös suurimpaan sallittuun saaliiseen perustuvaan säätelyyn (mm. Daan 1997, Cooke 1999).

Symes ja Crean (1995) toteavat, että yksikkökohtaiset kiintiöjärjestelmät voivat vain harvoin korvata aikaisemmat kantojensuojeluun tähtäävät säätelykeinot (esim. pyydysten silmäkokorajoitukset). Valvonnan monimutkaisuus ja siitä aiheutuvat kustannukset puolestaan lisäävät järjestelmän hallinnointikustannuksia (McCay 1995, Symes & Crean 1995, Townsend 1998). Arnason (1994, McCayn 1995, mukaan) toteaa, että ongelma ei ole itse järjestelmä, vaan se, että kiintiöosuuksina määritellään maihin tuotu, eikä todellinen pyydetty saalis. Yksikkökohtaiset kiintiöt soveltuvatkin parhaiten tilanteisiin, joissa on saaliin määrään nähden vähän kalastusaluksia ja kalasatamia (Copes 1986).

Teoriassa yksikkökohtaisen kiintiön haltijalle syntyy intressi kalakannan biomassan, ja siten myös kiintiöosuuden arvon, korkeana pitämiseen (Symes & Crean 1995). Kalastaja voisi siis ainakin teoriassa tehdä päätöksen kalastaa nyt vähemmän, jotta kalakanta olisi vahvempi tulevaisuudessa. On kuitenkin epävarmaa, toimivatko kalastajat käytännössä näin. Jotta syntyisi taloudellinen kannustin säästämiseksi, tulisi kalastamatta jätetyn kiintiönosan kaikin tavoin kasvaa korkoa enemmän kuin reaalikoron verran. Lisäksi ammattimaista kalastusta luonnehtii yleisesti ottaen epävarmuus mm. kalan ja kalastusmahdollisuuksien riittävyydestä sekä kalan markkinatilanteesta tulevaisuudessa (Jurvansuu 1995). Siksi pitkäjänteisenkin liiketoiminnan suunnittelu harvoin ylittää viittä - kymmentä vuotta pidemmälle. Kalakantojen mahdolliseen vahvistumiseen vaadittava aika saattaa olla pitkä, ja siitä saatavien hyötyjen havaitseminen voi olla vaikeaa. Näin ollen kalastajan intressit ottaa toiminnassaan

huomioon kalastettavan kannan tila tulevaisuudessa saattavat jäädä muiden, konkreettisempien epävarmuustekijöiden varjoon.

Yksi mahdollinen kannustin säästämiseen olisi, että kalastaja voisi säästää nyt kalastamatta jätetyt kalat omaan seuraavan vuoden kiintiöönsä. Townsend (1992) sanoo tätä ”aikapreferenssipäätösten siirtämiseksi yksikkökohtaisen kiintiön haltijalle”. Säästetylle kannanosalle voitaisiin määrittää myös korko, ts. kalastamatta jätettyjen kalojen tuottaman jälkeläismäärän diskontattua tulevaisuusarvoa vastaava lisäosuus. Korkojärjestelmä siirtäisi kalastettavien kantojen optimaaliseen hyödyntämiseen tähtäävää taloudellista päätöksentekoa kiintiöosuuksien haltijoille ja kiintiöosuuksien haltijat voisivat itse päättää saatavien hyötyjen tarkoituksenmukaisesta ajallisesta jakautumisesta (Townsend 1992). Townsend (1992) esittää kiintiöosuuden haltijan valintamahdollisuuden kaavalla

$$C_2 = A_2 + (1 + r) \cdot (A_1 - C_1), \quad (1)$$

missä

C_2 = saalis vuonna 2

A_2 = kiintiöosuus vuonna 2

C_1 = saalis vuonna 1

A_1 = kiintiöosuus vuonna 1

r = korkokerroin, joka määräytyy kannan kasvunopeuden mukaan.

Symesin ja Creanin (1995) mielestä yksittäinen kalastaja ei kuitenkaan hyödyntäisi täysin mahdollisuuttaan vaikuttaa tulevaisuuden kalakantoihin ja kiintiöosuutensa arvoon. Heidän mielestään päätöksenteon painopistettä pitäisikin siirtää hallinnolta kalastusalan suuntaan, jotta pääomaintressin synnyttämät hyödyt konkretisoituisivat. Townsend (1998) esittää, että vastuu kalastuksen säätelystä tulisi siirtää resurssin haltijoiden muodostamalle korporaatiolle, mutta hallinnon tehtäväksi jäisi edelleen yleisten etujen valvonta, esim. biodiversiteettiin ja ekosysteemin tilaan liittyvät kysymykset. Hän uskoo, että korporatiivinen hallinta synnyttäisi kannustimen viisaaseen resurssien käyttöön.

2.5.2 Taloudelliset vaikutukset

Kalastuksen ajallisen jakautumisen ongelma voidaan ratkaista jakamalla kokonaiskiintiö kalastuksessa toimivien yksiköiden kesken. Jokaisella yksiköllä on siten mahdollisuus kalastaa oma osuutensa muista riippumatta. Kun kalastajilla on etuoikeus tietyn saalismäärän pyytämiseen, heillä on taloudellinen kannustin panostaa enemmän kalan laatuun kuin määrään (esim. Sanchirico & Newell 2003). Tämän seurauksena kalan saatavuus paranee ja tarjonta tasaantuu sekä saaliin kalastajahinta nousee.

Kalastustoiminnan joustavuuden lisääntyminen puolestaan alentaa kalastuskustannuksia. Varmuus tietyn kiintiöosan kalastusmahdollisuudesta mahdollistaa liiketoiminnan ja investointien suunnittelun myös pitkällä tähtäimellä. Christy (1973, Copesin 1986, mukaan) toteaa kuitenkin, että nämä yksikkökohtaisten kiintiöjärjestelmien hyödyt vähenevät, mikäli kalastus keskittyy tietylle ajanjaksolle kalastettavan kannan luontaisten ominaisuuksien vuoksi. Esim. silakan kohdalla kutukäyttäytyminen kasvattaa pyydystettävyyttä keväisin (Parmanne 1996). Lisäksi Copes (1986) huomauttaa, että kalastajien välistä kilpailua esiintyy yksikkökohtaisten kiintiöiden käyttöönoton jälkeenkin, jos saaliin pyydystettävyydessä on alueellisia eroja. Tällöin useat kalastajat pyrkivät pyytämään saaliinsa parhailta apajilta.

Yksikkökohtaisiin, siirrettäviin kiintiöosuuksiin perustuvan säätelyjärjestelmän merkittävimpana kokonaistaloudellisena etuna pidetään taloudellisen tehokkuuden lisääntymistä. Siirrettävyys johtaa siihen, että käytännössä markkinavoimat toimivat niukkojen resurssien jakajina (McCay 1995). Kiintiömarkkinoiden toimiessa kalastus keskittyy alan tehokkaimmille toimijoille ja alalle sitoutunut ylimääräinen pääoma poistuu. Saalis tulee tällöin pyydettyksi pienimmällä mahdollisella pyyntiponnistuksella ja kalastuksesta saadut hyödyt ovat kustannuksiin nähden mahdollisimman suuret. Tehokkuuden perustana on yksittäisen kalastajan mahdollisuus optimoida toimintansa kannattavuus ostamalla tai myymällä kiintiöosuuksia.

Yksikkökohtaisten, siirrettävien kiintiöjärjestelmien arvellaan myös vähentävän julkiselle hallinnolle koituvia säätelykustannuksia; kiintiömarkkinat ovat romutustukia kustannustehokkaampi tapa vähentää kalastuskapasiteettia ja mahdollisia kiintiömaksuja voidaan käyttää hallinnointikustannusten kattamiseen (Symes & Crean 1995).

2.5.3 Sosiaaliset vaikutukset

Kilpailun vähentyminen ja kalastuksen tasaisempi jakautuminen koko kalastuskaudelle lisäävät kalastajien työturvallisuutta ja vähentävät stressiä (esim. Anon 1993a). Copes (1986) kuitenkin esittää, että kalastusammattilaisille luonteenomainen individualismi ja kekseliäisyys vähenevät, jos suuret saaliit alkavat riippua enemmän kiintiöhankintamahdollisuuksista kuin kalastustaidoista.

Siirrettäviä, yksikkökohtaisia kiintiöjärjestelmiä on yleensä otettu käyttöön tilanteissa, joissa on ilmennyt tarve vähentää kalastuskapasiteettia. Kalastuksen rationalisoituminen ja kalastusmahdollisuuksien keskittyminen on siten saattanut johtaa monenlaisiin sosiaalisiin ongelmiin. Tällaisia ovat mm. työpaikkojen väheneminen kalastussektorilta sekä oikeuksien, vallan ja hyvinvoinnin keskittyminen. Yleisesti ottaen valtaa siirtyy kalastusetu oikeuksien haltijoille, mikä heikentää työntekijöiden asemaa suhteessa heihin (McCay 1995). Eythórsson (2000) huomauttaa myös, että kalastusetu oikeuksien haltijat eivät ole ainoita, joiden toimeentulo riippuu kalastuksesta. Esim. alusten miehistönä tai kalanjalostuksessa työskentelevien taloudellinen tilanne saattaa huonontua, mikäli keskittyminen johtaa kalastuksen siirtymiseen muualle. Tällöin näiden työntekijöiden olisi muutettava työn perässä toiselle paikkakunnalle, ja heidän olisi ehkä vaikea saada syrjäisellä rannikkoseudulla sijaitsevaa kiinteää omaisuuttaan myytyä. Ylimääräisten investointien poistumiseen tähtäävä rakenteellinen muutos tapahtuukin usein sosiaalisen tasa-arvon kustannuksella; se johtaa pienten kalastusyritysten häviämiseen ja suuryritysten kasvuun (Symes & Crean 1995). Townsend (1992) huomauttaa lisäksi, että kun yksikkökohtaista, siirrettävää kiintiöjärjestelmää suunnitellaan, kalastajat ovat usein sitä mieltä, että yksikään kalastaja ei tule myymään tai vuokraamaan osuuttaan kiintiöstä. Kuitenkin kun järjestelmiä on saatettu voimaan, vapaaehtoiset siirrot ovat johtaneet pyyntiponnistuksen vähentymiseen ja kalastuksen keskittymiseen.

Siirrettävien kalastusetu oikeuksien jakaminen ilmaiseksi saattaa johtaa järjestelmästä saatavien hyötyjen epäoikeudenmukaiseen jakautumiseen. Ne, jotka saavat kiintiöosuuksia ensimmäisessä jaossa, voivat realisoida saamansa tulevaisuuden hyödyt myymällä kiintiöosuutensa. Näin ollen ensimmäisessä jaossa kiintiöosuuksia saaneet voittavat ja tulevaisuudessa kalastavien kalastajien nettovoitot vähenevät kiintiön ostokulujen vuoksi.

2.6 Kalastajien käsitykset kalastuksensäätelystä

Kalastusammattia ja -elämäntapaa on Suomessa selvitetty useammissa tutkimuksissa. Ammattikalastajien suhtautumista erilaisiin kalastuksensäätelyn vaihtoehtoihin ovat meillä tutkineet Salmi, Salmi ja Moilanen (1996). Tutkimuksen perusteella merialueen ammattikalastajista yli 40 % piti aikarajoitusten asettamista huonoimpana säätelykeinona. Saaliskiintiöitä ensisijaisena säätelykeinona suosi vajaa 20 % ja vähiten haluttuna säätelytapana niitä piti runsas 10 % merialueen kalastajista. Joka neljäs silakan troolikalastaja katsoi kalastukseen tulevien määrän rajoittamisen olevan sopivin säätelykeino. (Salmi, Salmi & Moilanen 1996). Teemahaastattelua on käytetty tutkimusmenetelmänä muutamissa tutkimuksissa (Salmi & Salmi 1993, Salmi ym. 1994 ja Jurvansuu 1995, ks. myös Salmi, Honkanen, Jurvelius, Moilanen, Salmi & Vesala. 1996). Pääosin suomalainen ammattikalastustutkimus on kuitenkin painottunut kvantitatiivisen aineiston keräämiseen tiedustelujen avulla (Salmi & Salmi 1995).

Yhdysvaltain itärannikolla kalastajien asenteita rajoitettuun pääsyyn ja lisenssijärjestelmään on henkilökohtaisin haastatteluin kartoittanut Archeson (1980). Hanna ja Smith (1993) puolestaan ovat haastatelleet troolareiden kapteeneja kalakantoihin, kalastuksensäätelystä sekä kalastusammattiin liittyvistä kysymyksistä Yhdysvaltain länsirannikolla.

Hanna ja Smith (1993) kritisoivat tutkimustulostensa perusteella Gordonin (1954) esittämää ja sen jälkeen monien kalataloudellisten mallien perusoletuksena pidettyä käsitystä siitä, että kalastajat eivät ota huomioon toimintansa vaikutusta kalavarojen riittävyyteen tulevaisuudessa. Archeson (1980) sen sijaan on havainnut, että monet kalastajat ovat tosiasiaa taipuvaisia lyhytnäköisen voitontavoitteluun, vaikka eivät haluakaan sitä myöntää. Kuitenkin hän toteaa, että kalastuksensäätelystä kohtaan vallitsevien asenteiden taustalla vaikuttavat monet, itse kalastusta ja voitontavoittelua monisyisemmät tekijät. Hannan ja Smithin (1993) mukaan kalastuksessa, johon kaikilla on vapaa pääsy, taloudelliset kannustimet suosivat kalastajien itsekästä käyttäytymistä ja estävät kalastajia toimimasta kalakantojen kestävästä käytön huomioon ottaen. Kalastajien positiiviset asenteet kalakantojen säilyttämisestä kohtaan tulisivat esille, jos säätelystä järjestelmät suosisivat luonnonvarojen kestävästä käyttöä, Hanna ja Smith (1993) väittävät.

Yleisesti ottaen kalastajat ovat haluttomia noudattamaan ylhäältä tulevia sääntöjä, mutta tiedostavat jonkinlaisen säätelystarpeen. Kalastajat hyväksyvät saaliin tai

pyyntiponnistuksen määrää koskevia rajoituksia paremmin tekniset rajoitukset, kalastukseen pääsyn rajoittamisen ja lisenssijärjestelmät. (Symes 1998) Tuotoksen määrää rajoittavat säätelytavat (esim. saaliskiintiöt) eivät useinkaan sovi yhteen kalastajayhteisöjen sosio-kulttuuristen normien eivätkä kalastajien mielenlaadun kanssa (Nielsen & Mathiesen 2003). Tiedetään myös, että kalastajat ovat taipuvaisia kiertämään kohtuuttomina tai tarpeettomina pitämiään rajoituksia (Jentoft 1989). Nielsen ja Mathiesen (2003) haastattelivat tanskalaisia kalastajia ja havaitsivat, että mahdolliseen rajoitusten ja sääntöjen rikkomiseen vaikuttavat paitsi siitä saatavan taloudellisen hyödyn merkittävyys ja mahdollisten sanktioiden määrä, myös rajoitusten yhteensopivuus kalastuskäytännön kanssa sekä kalastajien usko rajoitusten vaikutuksiin.

2.7 Kalastajien osallistuminen kalakantojen hallintaan ja tutkimukseen

Vaikka kalastuksensäätelyllä on merkittävä vaikutus käytännön kalastukseen, ei kalastajilla yleensä ole suoraa vaikutusmahdollisuutta päätöksenteossa. Viranomaiset ovat jo pitkään tehneet yhteistyötä biologien ja ekonomien kanssa, mutta kalastajat eivät ole saaneet ääntään kuuluviin. (Couper & Smith 1997) Viime vuosina kalastajien tietämyksen (fisher's knowledge) hyödyntäminen kalastuksen hallinnoinnissa on herättänyt enenevässä määrin kiinnostusta, koska tiede ja hallinto eivät aina ole onnistuneet takaamaan kestäväää kalakantojen hallintaa (Maurstad 2002). Esimerkkinä voidaan mainita Pohjois-Atlantin turskankalastus: kalastajat huomauttivat kutukantojen pientyneen merkittävästi, mutta tietoa ei otettu vakavasti ja jonkin ajan kuluttua kalastus romahti (Johannes ym. 2000). Rossiterin ja Steadin (2003) mukaan kalastajien ehdotusten ja mielipiteiden kuunteleminen on tärkeää siksikin, että kalastajat tietävät parhaiten, kuinka heidän elinkeinoaan on viisainta hallinnoida. Kalastuksen hallinnoinnin onnistuminen on epävarmaa, ellei säätelytoimilla ole kalastajien aktiivista hyväksyntää (Jentoft 1989).

Kalastajien hallintoon osallistumisen myötä myös kalastuksen kohteena olevan kannan tilasta saatavan tiedon laatu voi parantua. Pálsson (1995, Nielsenin & Mathiesenin 2003, mukaan) on osoittanut, että kalastajat oppivat käytännön työssään tuntemaan meriekosysteemin ja kalakantojen dynamiikan. He saattavat myös olla ensimmäisiä, jotka havaitsevat kannassa ylikalastuksen merkkejä (Johannes ym. 2000). Jos kalastajien hankkimaan tietoon suhtaudutaan vakavasti (Johannes ym. 2000) ja

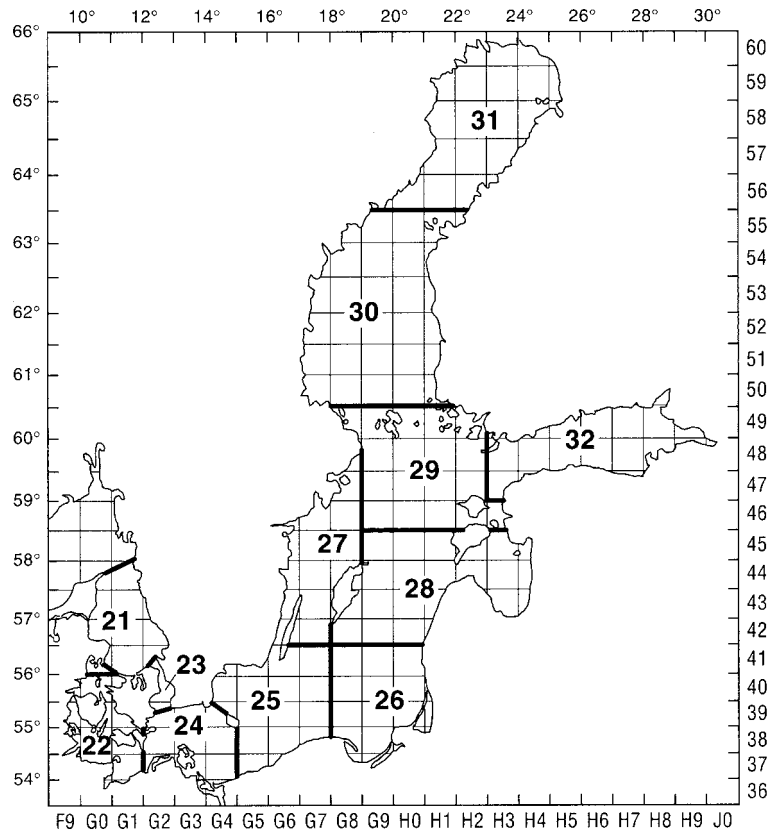
vastuu kantojen tilasta jaetaan kalastajien kanssa (Pinkerton 1987, Jentoftin 1989, mukaan), kalastajat ovat myös halukkaita jakamaan omaksumaansa tietoa.

Jos kalastajat ovat sitä mieltä, että kalastettava kanta on vahvempi, kuin tutkimusten perusteella arvioidaan, ajatellaan tutkijoiden ja virkamiesten keskuudessa yleensä, että kalastajat yrittävät ”vetää kotiinpäin”. Johanneksen ym. (2000) mukaan biologien vastuulla on selvittää, onko kalastajien väitteissä perää, eikä hylätä niitä suoralta kädeltä. Kun tieteelliset havainnot ja kalastajien havainnot ovat yhteneviä, lisää se tiedon luotettavuutta. Jos taas tutkimuksen arviot ja kalastajien käsitykset poikkeavat toisistaan, tulisi molempien perusteet tutkia uudelleen (Johannes ym. 2000).

2.8 Silakankalastus Suomessa

Silakka (*Clupea harengus membras* (L.)) on Suomen ammattikalastuksen tärkein saalislaji. Vuonna 2002 maamme ammattimaisesti kalastettu silakkasaalis oli 75 580 tonnia ja saaliin arvo yli 12 milj. € (Anon. 2003d). Silakkasaaliin arvo oli vuonna 2002 yli puolet merialueiden ammattimaisen kalastuksen kokonaissaaliin arvosta.

Suomalaisten silakankalastus keskittyy Itämeren pohjoisosaan, ICES:n osa-alueille 29–32 (kuva 3). Yli 60 % silakkasaaliista pyydetään Selkämereltä (osa-alue 30) (Nylander 2002). Troolikalastus on keskittynyt valtion yleiselle vesialueelle. Yleinen vesialue on tärkein kalastusalue 72 %:lle troolikalastajista (Salmi, Salmi & Moilanen 1996). Vuonna 2001 troolilla kalastetun silakan osuus silakkasaaliista oli 93 % ja rysillä pyydetyn 7 % (Pönni 2002). Silakan kalastus on Suomessa varsin keskittynyttä, vuonna 1999 10 suurinta kalastusyksikköä kalasti yli 30 % ja 40 suurinta yksikköä jo lähes 70 % silakan kokonaissaaliista (Anon. 2003e). Kalastuksen keskittyminen suuremmille kalastusyksiköille lienee entisestään kasvattanut valtion yleisen vesialueen merkitystä silakankalastusalueena.



KUVA 3. Itämeren osa-alueet (Anon. 2001).

Silakkasaaliit ovat suurimmillaan touko-kesäkuussa. Suomen rannikolla lähes kaikki silakat kutevat keväällä. Ennen kutua ja kudun aikana silakat muodostavat suuria, tiheitä kutuparvia, jotka ovat tehokkaan kalastuksen kohteena (Parmanne 1996). Suurin osa Suomen silakkasaaliista käytetään turkiseläinten rehuksi; ihmisravinnoksi silakkaa käytetään vuosittain noin 20 000 tonnia (Parmanne 1996). Teollisuussilakasta merkittävä osuus pyydetään keväällä, ihmisravinnoksi silakkaa pyydetään vuoden ympäri.

2.8.1 Teollisuussilakan kalastus

Elintarvikesilakan hinta laski vuonna 1995 hintatuen poistumisen, arvonlisäveron ja kilpailevien elintarvikkeiden halpenemisen myötä, jolloin teollisuuskalastuksen suhteellinen kannattavuus parani (Setälä 1996). Setälän mukaan monet kalastajat

valitsivat tuolloin helpomman vaihtoehdon ja tyytyivät myymään saaliinsa yksinomaan rehuksi (Setälä 1996). Muutamat elintarvikekalaan erikoistuneet kalastajat puolestaan pyrkivät kalastamaan ympärivuotisesti ja investoivat alustensa hygienian parantamiseen (Setälä 1996). Kysymys rehukalastuksesta ei kuitenkaan ole näin yksioikoinen. Kuten Setälä (1996) mainitsee, useimmat troolialukset olivat vanhoja ja niitä olisi ollut vaikea tai mahdoton kunnostaa EU:n hygieniasäädösten mukaisiksi. Lisäksi elintarvikesilakan kulutus on Suomessa vähentynyt vuoden 1995 jälkeen (Vihervuori 2004), eikä silakan kysyntätilanne ole siten suosinut elintarvikekalastusta.

Silakan ja sillin kalastaminen rehuksi kiellettiin EU:n alueella vuoden 1997 syksyllä silakkakantojen liikakalastukseen vedoten. Lisäksi tähän vaikutti tarve pitää yllä yhteisiä sääntöjä koko EU:n alueella. Suomelle myönnettiin kuitenkin poikkeuslupa rehupyynä. Seuraavana vuonna rehukalastuskielto poistui Itämeren osalta lukuun ottamatta nuorten turskien elinalueita. Silakan rehupyynnin lopettamiselle ei todettu olleen biologisia perusteita (Parmanne 1996).

2.8.2 Dioksiinit

Tällä hetkellä Itämeren silakan dioksiini- ja furaanipitoisuus ylittää EU:n elintarvikkeille määäämät raja-arvot. Yli 4-vuotiaiden ja yli 17 cm pitkien Selkämeren silakoiden dioksiinipitoisuus on keskimäärin kaksin - kolminkertainen verrattuna sallittuun enimmäispitoisuuteen (Vuorinen 2004). Dioksiineja ja furaaneja koskevat määräykset annettiin neuvoston asetuksella 2375/2001, joka muutti komission asetusta 466/2001 1.7.2002 lähtien (Anon. 2002b). Suomella ja Ruotsilla on vuoden 2006 loppuun asti erityislupa saattaa omassa maassa markkinoille Itämeren kalaa, jonka dioksiini- ja furaaniyhdisteiden pitoisuus ylittää EU:n määäämät enimmäispitoisuudet. Vuoden 2006 loppuun mennessä neuvosto päättää, miten silakan suhteen jatkossa menetellään.

Dioksiini- ja furaaniyhdisteiden enimmäispitoisuus kalassa ja kalataloustuotteissa on 4 pg TEQ (toksisuusekvivalentti) grammassa tuorepainoa (Anon. 2002b). Dioksiinit kertyvät rasvakudokseen ja siksi dioksiineja on vanhemmissa silakoissa enemmän kuin nuorissa; yli viisivuotiaassa silakassa on dioksiineja 3-5 kertaa enemmän kuin kaksivuotiaassa (Anon. 2002b). Suomella on poikkeusluvan johdosta myös erityisvaatimuksia pitoisuuksien valvonnalle; pitoisuuksia tulee seurata jatkuvasti

ja ottaa kantaa syöntisuositukseen (Kankaanpää 2003). Jokaisen vuoden loppuun mennessä Suomen ja Ruotsin tulee ilmoittaa EU:lle Itämeren alueen kalojen dioksiinipitoisuuden seurannan tulokset (Anon. 2002b).

2.8.3 Sivusaaliit

Silakankalastuksen yhteydessä saatavasta sivusaaliista pääosa on kilohailia (*Sprattus sprattus* (L.)). Kilohailin sivusaalis on ollut viime vuosina noin 2 000 tonnia vuodessa ja sivusaaliin osuus troolisaaliista etelä- ja lounaisrannikollamme (missä sivusaaliit ovat runsaimpia) vaihteli vuosina 1981–1995 välillä 5 - 20 % (Parmanne 1996).

Kilohailin kutukannan biomassa on vuosina 1975–2002 ollut keskimäärin 919 000 tonnia (Pönni 2003a). Biomassa oli ennätyksellisen korkea vuonna 1996 (1,9 milj. tonnia) ja on pienentynyt siitä 1,25 miljoonaan tonniin vuonna 2002 (Pönni 2003a). ICES:n (2003b) mukaan biologisesti turvallinen kutukannan koko (B_{pa}) on 275 000 tonnia. Kilohailikannat ovat siis olleet yleisesti ottaen biologisesti turvallisella tasolla viime vuosina.

Suomi on kalastanut kilohailikiintiönsä vuosittain täyteen tai lähes täyteen vuoden 1995 jälkeen (Anon. 2003c). Koska silakankalastuksen sivusaaliina saatavan kilohailin kiintiö on viime vuosina täyttynyt, on mahdollinen kiintiön ylittävän kilohailisaaliin pois heittäminen tai kilohailisaaliin aliraportoiminen syytä ottaa huomioon kalastuksensäätelystä.

2.8.4 Silakankalastuksen säätely

Suomen silakankalastuksen säätelyn perusta on EU:n kiintiöjärjestelmä. Vuosittaisen päätöksen suurimmista sallituista saaliista (TAC) tekee kalastusministereiden neuvosto joulukuun kokouksessaan. Tätä ennen Itämeren kansainvälinen kalastuskomissio (IBSFC) laatii suositukset kiintiöiden asettamisesta Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) lausunnon ja komission tieteellis-teknis-taloudellisen kalastuskomitean (STECF) tarkastelun pohjalta.

Maa- ja metsätalousministeriö voi lisäksi tarvittaessa antaa kansallisia määräyksiä silakankalastukseen liittyen. Maa- ja metsätalousministeriön asetuksilla

voidaan esim. turvata kiintiön riittävyys asettamalla ajallisia kalastusrajoituksia. Vuonna 2003 annettiin määräyksiä ajallisista troolikalastusrajoituksista ja tehtiin niihin useita muutoksia. Myös kalastusasetuksessa annetaan määräyksiä kalastuksen käytännön toteuttamisesta, esim. langasta kudotun pyydyksen pienin sallittu silmäkoko on Suomen alueella silakkaa pyydetessä 16 mm (KalA 14 §).

Suomen saaliskiintiö silakan osalta on vuonna 2003 yhteensä 66 437 tonnia, josta Saaristomeren ja Pohjanlahden (linjan 59°30' pohjoispuolella, osa-alueet 29p, 30 ja 31) osuus on 59 611 tonnia (Anon. 2003e). Silakan saaliskiintiötä Itämerellä on pienennetty viime vuosina. Saaristomeren ja Pohjanlahden kiintiö oli vielä vuonna 1995 hieman yli 100 000 tonnia, mutta se on pienentynyt tasaisesti siitä lähtien (Anon. 2003b).

Stephenson ym. (2001) toteavat suurimpaan sallittuun saaliiseen perustuvan säätelyn olevan riittämätöntä silakkakantojen kestävän käytön ja kalastuksen sosioekonomisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Syiksi he mainitsevat kantojen nykytilan arvioinnin epävarmuuden sekä järjestelmän vaikean valvottavuuden. Myös sosioekonominen arviointi perustuu liiaksi epävarmoihin muuttujiin ja sopivaa, kestävää kalastettavan kannan tasoa on vaikea määrittää. Suomen silakankalastusta luonnehtivat hallitsemattomat ympäristö- ja taloudelliset tekijät ja siksi tulisi kehittää laajempia, koko kalastusalan huomioon ottavia säätelytapoja (Stephenson ym. 2001).

2.9 Silakkakannat

2.9.1 Kutukanta-rekryytisuhde biologisen tuotannon perustana

Kutukannan ja rekrytoinnin suhteella on huomattava merkitys kalakannan tuotannon kannalta ja koska kalastus vaikuttaa emokannan kokoon, ovat kutukanta-rekryytti – tarkastelut tärkeitä kalakantojen hoidossa (Hilborn & Walters 1992). Kutukannan ja siitä seuraavan rekrytoinnin suhde on monimutkainen johtuen kompensatorisista mekanismeista, kuten siitä, että nuorten kalojen tiheydestä riippuvainen kuolleisuus saattaa olla suurempaa vahvojen kantojen aikana (Cushing 1981). Lisäksi ympäristötekijöiden vaikutuksen mädin ja poikasten selviytymiseen ja sitä kautta rekrytointiin tiedetään olevan suuri. Ympäristöolojen aiheuttamat suuret vaihtelut rekrytoinnissa peittävät usein emokannan koosta johtuvan rekrytoinnin vaihtelun.

Vaikkakin silakkakannat ovat kalastuksen seurauksena heikentyneet joissain osissa Itämeren, silakan rekrytointiin, kasvuun ja kantojen ikärakenteeseen vaikuttavat pääasiassa ympäristötekijät (Parmanne ym. 1994). Suuret vaihtelut rekrytoinnissa ovatkin yksi merkittävimmistä silakan kanta-arvioita vaikeuttavista tekijöistä (Parmanne 1991).

Bevertonin ja Holtin (1957, Hilbornin & Waltersin 1992, mukaan) kutukanta-rekrytointityhtälö perustuu oletukselle siitä, että nuorten kalojen välinen kilpailu johtaa kuolleisuuteen, joka on riippuvainen vuosiluokan koosta. Kalakantojen vuosiluokkamallin (Beverton & Holt 1957, Hannessonin 1993, mukaan) perusajatuksena sen sijaan on seurata jokaista vuosiluokkaa rekrytoinnista katoamiseen saakka. Vuosiluokkamallia käytetään yleisesti lauhkean vyöhykkeen kalakannoille, jotka koostuvat useista vuosiluokista (Hilborn & Walters 1992). Kalakannan tuotto määräytyy mallissa luonnollisen- ja kalastuskuolleisuuden sekä yksittäisten kalojen kasvun seurauksena (esim. Hilborn & Walters 1992).

2.9.2 Biologiset vertailupisteet

Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) tavoitteena on pitää kalastettavat kannat ja kalastus biologisesti kestävällä tasolla. Kutukannan biomassassa pyritään pitämään raja-arvon B_{lim} yläpuolella, jolloin todennäköisyys rekrytoinnin heikkenemiselle on pieni. Vastaavasti kalastuskuolevuus pyritään pitämään alhaisempana kuin raja-arvo F_{lim} , joka johtaisi kutukannan biomassan heikentymiseen B_{lim} – raja-arvon alapuolelle (Pönni 2003b).

Vuosittaisen kalastuskuolleisuuden (F) ja kutukannan biomassan (SSB) sekä kannan tuottavuuden arviointiin liittyvän epävarmuuden vuoksi ICES määrittelee myös varovaisuusperiaatteen mukaiset viitearvot B_{pa} ja F_{pa} . Viitearvon B_{pa} mukainen kutukannan biomassa on korkeampi kuin raja-arvon B_{lim} mukainen ja vastaavasti viitearvon F_{pa} mukainen kalastuskuolleisuus on alhaisempi kuin raja-arvon F_{lim} mukainen.

Raja-arvot B_{lim} ja F_{lim} kertovat kalakannan luontaisesta uudistumiskyvystä ja siitä, miten suurta kalastuspainetta se kestää. Niiden ero viitearvoihin B_{pa} ja F_{pa} nähdessä kuvaa kutukannan biomassan ja kalastuskuolleisuuden arvioinnin luotettavuutta ja mahdollisuutta rajoittaa kalastuskuolevuutta käytännössä. Mikäli arviointimenetelmät

kehittyvät ja arvioinnin luotettavuus lisääntyy, varmentuvat raja-arvot B_{lim} ja F_{lim} , ja ero niiden ja varovaisuusperiaatteen mukaisten viitearvojen B_{pa} ja F_{pa} välillä pienenee.

ICES katsoo, että kalakannat, joiden kutukannan biomassassa on suurempi kuin B_{pa} ja kalastuskuolleisuus alhaisempi kuin F_{pa} ovat biologisesti kestäviä.

Varovaisuusperiaatteen mukaisia viitearvoja pidetään biologisen kestävyysajan rajoina, ei kokonaissääntelyn tavoitteina (Anon. 2003b).

2.9.3 Biologisten vertailupisteiden määrittäminen

Vuosina 1997–1998 ICES määrittäi varovaisuusperiaatteen noudattamiseen tähtääviä viitepisteitä kaikkiaan noin 65 kalakannalle (Anon. 2003b). Määrittämisen pohjatietoina käytettiin silloista tietoa kannoista ja kalastuksesta ja viitepisteitä arvioitiin usein eri tavoin. Viitepisteitä on myös uudistettu ja tarkennettu tarvittaessa lajeittain.

Vuonna 2002 perustettiin työryhmä, jonka tehtävänä oli kehittää uusi, yhtenäinen tapa biologisten viitepisteiden määrittämiseen. Työryhmä on arvioinut aikaisempien viitepisteiden uudistamisen tarvetta sekä ehdottanut uutta tapaa viitepisteiden määrittämiseksi. Aikaisempia kutukannan biomassan raja-arvoja (B_{lim}) arvioitiin vertaamalla niitä uudella, jakautuneeseen regressioon (segmented regression) perustuvalla määrittystavalla saatuihin muutospisteisiin. Oletuksena oli, että menetelmän avulla voidaan havaita tietty piste tai pisteet, jossa kutukannan ja siitä seuraavan rekrytoinnin välinen suhde muuttuu (muutospisteet). Menetelmässä oletetaan, että kutukannan kasvaessa rekrytointi kasvaa tiettyyn pisteeseen saakka, jonka jälkeen kutukannan kasvu ei enää kasvata jälkeläismäärää (nk. ”hockey stick” -malli). Tämän jälkeen kalastuskuolleisuuden raja-arvo (F_{lim}) arvioidaan B_{lim} :in pohjalta deterministisesti. Varovaisuusperiaatteen mukaista kutukannan biomassaa (B_{pa}) ja kalastuskuolleisuutta (F_{pa}) arvioitaessa pyritään huomioimaan myös tehtyjen arviointien epävarmuus (Anon.2003b).

2.9.4 Selkämeren silakkakanta

Selkämeren silakan kutukannan biomassassa kasvoi 1980-luvun alun 100 000 tonnista 300 000 tonniin vuonna 1994. Tuolloin turska väheni Selkämerellä ja samanaikaisesti syntyi

useita runsaita silakkavuosisiluokkia (Pönni 2002). Vuoden 1994 jälkeen kutukanta on pienentynyt ja vuonna 2003 sen arvioidaan olevan noin 235 000 tonnia (Anon. 2003a). Viimeisimpien kanta- ja kalastuskuolevuusarvioiden perusteella Kansainvälinen merentutkimusneuvosto (ICES) toteaa Selkämeren (osa-alue 30) silakkakannan olevan biologisesti turvallisella tasolla (Anon 2003a).

ICES:n esittämä varovaisuusperiaatteen mukainen biomassa (B_{pa}) Selkämerelle on 200 000 tonnia ja vastaava kalastuskuolleisuus (F_{pa}) 0,21 (Anon. 2003a). Em. varovaisuusperiaatteen mukainen kalastuskuolleisuus vastaa 19 % poistoa kannasta vuosittain (Pönni 2003b). Todennäköisyyden heikolle lisääntymiselle oletetaan kasvavan, jos kutukanta pienenee alle 145 000 tonnin (B_{lim}). Tätä vastaava kalastuskuolleisuuden raja-arvo F_{lim} (Selkämerellä 0,30) vastaa 26 % poistoa kannasta vuosittain (Pönni 2002).

2.9.5 Vertailupisteiden määrittäminen Selkämeren silakkakannalle

Selkämerellä (osa-alue 30) silakan kutukannan ja rekrytoinnin suhteen jakautuneen regression (segmented regression) todettiin olevan merkitsevä ja havaittavissa olevan selkeän aikasarjavaikutuksen siten, että aikaisempien vuosien emokannan biomassat ja rekrytoinnit ovat olleet alemmalla tasolla kuin 1990- ja 2000-luvuilla (Anon. 2003b). Regression tyyppin arvioidussa muutoskohdassa (kohta, jossa kutukannan biomassan kasvu ei enää kasvata rekrytointia) kutukannan biomassa (218 000 t) on huomattavasti korkeampi kuin aikaisemmin annettu raja-arvo B_{lim} (145 000 t) ja lähellä varovaisuusperiaatteen mukaista viitearvoa B_{pa} (200 000 t) (Anon. 2003b). Muutoskohdan arvo ei ole kovin kaukana suurimmasta havaitusta kutukannan biomassasta (n. 350 000 t) eikä suurimmasta havaitusta rekryyttien lukumäärästä (n. 6800 milj.) ja muutoskohdan todetaan olevan epäsopeva viitepisteeksi (Anon. 2003b). Tämän vuoksi on tärkeää löytää uusi tapa Selkämeren silakkakannan viitepisteiden määrittämiseen (Anon. 2003b). Perusteet viitepisteiden määrittämiselle ovat olemassa, koska on havaittavissa riippuvuus kutukannan biomassan ja jälkeläistuotannon välillä. (Anon 2003b). Toistaiseksi Selkämeren silakkakantaan sovelletaan ICES:n vuonna 2000 asettamia viitepisteitä (Anon. 2003a).

3 AINEISTOT JA MENETELMÄT

3.1 Kalastajahaastattelut

3.1.1 Tutkimusmenetelmän valinta

Tutkimusmenetelmäksi valittiin kyselylomakkeiden lähettämisen sijaan henkilökohtaiset haastattelut, koska arveltiin kalastajien olevan haluttomia täyttämään lomakkeita ja kieltäytymisten määrän nousevan korkeaksi. Myös Vesala ym. (1996) käyttivät samasta syystä aineiston keruumenetelmänä henkilökohtaisia haastatteluja. Haastatteluihin verrattuna postikyselyn etuna olisi ollut menetelmän taloudellisuus. Hirsjärvi ja Hurme (2001) toteavat edelleen, että merkittävin kyselylomakkeen etu olisi kuitenkin ollut aineiston käsittelyn nopeus.

Haastattelumenetelmäksi valittiin teemahaastattelu, jossa haastattelu etenee tarkkojen kysymysten sijasta tärkeiden teema-alueiden varassa. Haastattelutilanteessa tutkija johdattelee keskustelua teemasta toiseen ja esittää tarvittaessa syventäviä lisäkysymyksiä. Haastateltavalle annetaan mahdollisuus kertoa vapaasti käsityksistään tutkijan ottaessa aktiivisen kuuntelijan roolin (ks. Syrjälä ym. 1994, s.137). Teemahaastattelussa tutkittavien käsitykset asioista tulevat esiin ja päästään lähemmäksi niitä merkityksiä, joita he antavat ilmiöille ja tapahtumille, eikä tutkijan näkökulma rajoita haastattelun kulkua (Hirsjärvi & Hurme 2001).

Teemahaastatteluiden lisäksi aineistoa kerättiin lyhyen strukturoidun lomakkeen avulla. Strukturoiduin kysymyksin haluttiin varmistaa, että tutkimuksen tuloksina voidaan esittää frekvenssejä. Teemahaastatteluaineistoa saattaa olla vaikea koodata muuttujiin ja laskea (Salmi 2003). Lisäksi haastateltavien taustatiedot oli yksinkertaista kerätä strukturoidun lomakkeen avulla. On kuitenkin huomattava, että tutkijan laatimat vastausvaihtoehdot vastaavat harvoin kattavasti vastaajan ajatusmaailmaa ja siksi strukturoidut lomakkeet soveltuvat hyvin vain melko yksiselitteisten ilmiöiden tutkimiseen (Hirsjärvi & Hurme 2001). 1990-luvun puolivälissä tehdyn ammattikalastuksen profiilit –tutkimuksen aineisto kerättiin myös sekä strukturoituna lomakehaastatteluna että teemahaastatteluna (Salmi, Honkanen, Jurvelius, Moilanen, Salmi & Vesala. 1996, Vesala ym. 1996).

3.1.2 Haastateltavien valinta

Tutkimukseen otettiin mukaan 15 suomalaista silakan troolikalastajaa. Haastateltaviksi valittiin viisi vuonna 2002 eniten silakkaa kalastanutta kalastajaa saalismäärän perusteella sekä kymmenen satunnaisesti valittua, yli 50 tonnin silakkasaaliin raportoinutta troolikalastajaa. Edellä mainittuihin valintaperusteisiin päädyttiin, koska ensinnäkin haluttiin selvittää niiden kalastajien käsityksiä, joiden kokonaiskalataloudellinen merkitys on suurin. Lisäksi satunnaisotoksella valittujen kalastajien haastatteluilla haluttiin saada tietoa keskivertokalastajan näkökulmasta sekä siitä, lisäisikö yksikkökohtaisten kalastuskiintiöiden käyttöönotto luopumishalukkuutta näiden kalastajien keskuudessa. Perusjoukko rajattiin yli 50 tonnia kalastaneisiin, koska tutkimuskohteena olivat nimenomaan ammatikseen silakkaa kalastavat henkilöt.

Yli 50 tonnia silakkaa raportoineita troolikalastajia oli vuoden 2002 tilastojen mukaan 59 kappaletta (Anon. 2003c). Tutkimukseen valitut 15 kalastajaa edustivat siis noin neljänneistä edellä määritellystä perusjoukosta. Maantieteellisesti haastateltavat jakaantuivat koko Suomen rannikon alueelle. Viidestätoista tutkimukseen valitusta kuuden äidinkieli oli ruotsi.

3.1.3 Haastattelupyynnöt ja haastatteluajankohdasta sopiminen

Tutkimukseen valituille lähetettiin ensin postitse haastattelupyyntö ja sen liitteenä perustietoa yksikkökohtaisista kiintiöistä. Pyynnöt lähetettiin joko suomen- tai ruotsinkielisinä tutkimukseen valitun äidinkielestä riippuen. Liitteessä selvitettiin henkilökohtaisiin kiintiöihin liittyvät käsitteet, mutta ei otettu kantaa tällaisen sääätelyjärjestelmän hyviin tai huonoihin puoliin. Näin siksi, että tutkijan käsitykset kiintiöjärjestelmän vaikutuksista saattaisivat vaikuttaa kalastajan vastauksiin.

Viikon – puolentoista kuluttua haastateltaviksi valittuihin otettiin puhelimitse yhteyttä haastatteluajan sopimiseksi. Tutkimukseen valitut kalastajat suhtautuivat myönteisesti haastattelupyyntöön. Monissa tapauksissa vaikutti siltä, että kalastajat osallistuivat mieluummin henkilökohtaiseen haastatteluun kuin postikyselyyn. Haastatteluiden ajankohdista sopiminen oli yleisesti ottaen helppoa ja samalla suunnalla tehdyt haastattelut saatiin yleensä sovittua samalle tai peräkkäisille päiville. Kukaan tutkimukseen valitusta ei kieltäytynyt haastattelusta. Sen sijaan tutkimukseen valituista

kalastajista kaksi ei ollut kalastanut enää vuoden 2003 puolella. Heitä ei tästä syystä haastateltu. Lopulliseen haastattelujoukkoon kuului siis 13 kalastajaa. Suomen silakkasaalis vuonna 2002 oli 75 580 t (Anon. 2003e), josta tutkimukseen osallistuneet kalastivat yhteensä hieman alle 24 %. Viiden eniten kalastaneen osuus vuoden 2002 kokonaissaaliista oli lähes 20 %.

3.1.4 Haastatteluiden käytännön toteutus

Haastattelutilannetta varten laadittiin teemarunko, johon haastattelun eteneminen perustui (liite 1). Alustavaa haastattelurunkoa kommentoi ja siihen parannusehdotuksia esitti kalastusneuvos Markku Aro maa- ja metsätalousministeriöstä. Näin haastatteluiden aihepiiriä pystyttiin kohdentamaan kalastuksen hallinnoinnin kannalta oleellisimpiin aiheisiin ja parantamaan siten tutkimuksen käyttökelpoisuutta. Myös mahdollisia lisäkysymyksiä mietittiin jo etukäteen. Teemahaastattelun jälkeen kalastajia pyydettiin täyttämään lyhyt strukturoitu lomake, jossa kysyttiin taustatietoja sekä mielipiteitä muutamista tärkeistä yksikkökohtaisiin kiintiöihin liittyvistä teemoista (liite 2).

Haastattelut tehtiin 24.9. – 21.10.2003 välisenä aikana. Haastattelumatkoja tehtiin itäisen Suomenlahden rannikolta aina Perämerelle asti. Yhteensä haastatteluihin käytettiin yhdeksän kenttätyöpäivää. Suurin osa haastatteluista tehtiin joko haastateltavien kotona tai kalasataman tiloissa. Yhteen haastatteluun kului aikaa 1,5 – 3 tuntia. Haastattelut tehtiin haastateltavan äidinkielellä.

Haastattelut nauhoitettiin yhtä lukuun ottamatta (haastateltava ei suostunut nauhoitukseen) ja haastatteluista tehtiin mahdollisuuksien ja tarpeen mukaan myös muistiinpanoja. Haastattelutilanteen jälkeen haastattelun kulusta tehtiin merkintöjä haastattelupäiväkirjaan.

3.1.5 Teemahaastatteluilla kerätyn aineiston käsittely ja analyysi

Haastattelut pyrittiin saattamaan kirjoitusasuun (litteroimaan) mahdollisimman pian haastattelun jälkeen. Koko haastatteluja ei purettu sanatarkasti ja aineisto purettiin teema-alueittain. Yhden henkilön samaa teema-aluetta koskevat vastaukset kerättiin

aina yhden teemaotsikon alle ja jokaisesta haastattelusta laadittiin oma tiedosto. Pääasiassa muistiin kirjoitettiin vain haastatteluvastauksen olennainen sisältö, mutta tilanteen niin vaatiessa dialogi esitettiin sanasta sanaan.

Teemahaastatteluaineiston käsittelyä jatkettiin luokittelemalla aineisto. Teema-alueet olivat jo karkeita alustavia luokkia, mutta luokittelua tarkennettiin aineistosta löytyvien sisältöluokkien mukaan. Luokkien muodostamisen jälkeen aineisto järjesteltiin uudelleen laaditun luokittelun (liite 3) mukaisesti. Kaikki vastaukset ja mielipiteet pyrittiin sijoittamaan johonkin sisältöluokkaan. Sama vastaus saatettiin sijoittaa useampaakin eri luokkaan, jos siinä viitattiin moniin eri asioihin. Vastaavanlaista luokittelutapaa on käytetty myös Ammattikalastuksen profiilit – tutkimuksen teemahaastatteluaineiston käsittelyssä (Salmi, Honkanen, Jurvelius, Moilanen, Salmi & Vesala. 1996, Vesala ym. 1996).

Suurimmasta osasta sisältöluokkia pystyttiin muodostamaan muuttujia, joihin haastatteluvastaukset koodattiin. Vain haastateltavan mainitsevat asiat koodattiin luokkaan ”kyllä”; muuttujaan koodattu ”ei” tarkoittaa sitä, että haastateltava ei ole maininnut kyseistä asiaa, ei sitä, että hän olisi sitä vastaan.

Tämän jälkeen aineistosta laskettiin eri muuttujiin koodattujen vastausten määriä. Rehu- ja elintarvikekalastajien vastaukset laskettiin erikseen. Näin menetellen pyrittiin saamaan paremmin esiin mahdollisia mielipide- ja käsityseroja eri ryhmien välillä. Luokitteluvaiheessa oli nimittäin havaittu rehu- ja elintarvikekalastajien välillä eroja joissakin vastauksissa, ja näitä haluttiin vielä tarkastella lähemmin.

Tässä tutkimuksessa käytettiin tutkimuksen käyttötarkoituksen vuoksi pääosin kvantitatiivista analyysitapaa. Yksikkökohtaisten kalastuskiintiöiden käyttöönottoa ja suunnittelua koskevan päätöksenteon kannalta selkeät taulukkomuotoiset tutkimustulokset ovat kvalitatiivista, yleistävämpää analyysia parempi lähtökohta.

3.1.6 Strukturoidulla lomakehaastattelulla kerätyn aineiston käsittely

Lomakehaastatteluiden vastaukset taulukoitiin. Lomakkeessa ei ollut ensimmäisen kysymyksen kohdalla vaihtoehtoa ”ei osaa sanoa”, mutta kysymykseen vastaamatta jättäminen tulkittiin siten. Muiden kysymysten kohdalla vastaamatta jättäminen koodattiin kohtaan ”ei osaa sanoa/ei vastausta”. Aluksen ja kalastusvälineistön arvoa koskevassa kysymyksessä (taustatietokysymys 6) käypä arvo todettiin käytännössä

vaikeaksi arvioida, ja useimmissa tapauksissa vastaajat ilmoittivat kaluston vakuutusarvon. Useissa tapauksissa monivalintakysymysten vastausvaihtoehdoista ei löytynyt haastatellun mielestä täysin sopivaa vaihtoehtoa. Tällöin osa haastatelluista jätti vastaamatta ko. kysymykseen tai tarkensi vastausvaihtoehtoa lisäämällä tai poistamalla siitä osia. Nämä tarkennukset pyrittiin ottamaan huomioon taulukoinnin luokkia muodostettaessa.

3.2 Selkämeren silakkakannan biologinen mallintaminen

Jos silakankalastusta aletaan säädellä yksikkökohtaisten kiintiöiden avulla, saavat kalastajat mahdollisesti pysyvän hallintaoikeuden kalastettavaan kantaan. Teoriassa kalastajille syntyy tällöin intressi pitää kannan biomassaa korkeana (pääomaintressi). Mallinnuksen tavoitteena oli arvioida pääomaintressin seurauksena mahdollisesti alenevan kalastuskuolleisuuden vaikutusta Selkämeren (ICES:n osa-alue 30) silakkakantaan. Mallinnuksessa jäljiteltiin ICES:n silakkakannoille soveltamaa mallinnusta ja tutkittiin erilaisten oletusten vaikutusta kannan tulevaisuudennäkymiin. Lisäksi kokeiltiin itse kehitetyn, ICES:n vertailupisteiden logiikkaan perustuvan, kynnysarvoa hyödyntävän kutukanta-rekryyttiyhtälön vaikutusta mallinnuksen tuloksiin. Käytetyt mallit muodostuivat vuodesta 2003 ajassa eteenpäin laskevasta ikärakenteisesta simulaatioyhtälöstä, missä neljä vaihtoehtoista kutukanta-rekryyttiyhtälöä kuvasivat kannan lisääntymiskykyä. Kutukanta-rekryyttiyhtälöt tuottivat simulaatiomallissa rekrytoituvat vuosiluokat simuloidun kutukannan perusteella.

3.2.1 Ikärakenteinen simulaatioyhtälö

Seuraavaan ikäryhmään siirtyvien yksilöiden lukumäärä mallitettiin ikäryhmittäin kaavalla

$$N_{(t)} = N_{(t-1)} * e^{(-F_{(t)}-M_{(t)})}, \quad (2)$$

missä

$N_{(t)}$ = rekryyttien lukumäärä hetkellä t

e = Neperin luku

$F_{(t)}$ = kalastuskuolevuus hetkellä t

$M_{(t)}$ = luonnollinen kuolevuus hetkellä t .

Kustakin ikäryhmäkohtaisesta rekryyttimäärästä saatava saalis kappaleina laskettiin kaavalla

$$C_{(t)} = F_{(t)} / (F_{(t)} + M_{(t)}) * N_{(t)} * (1 - e^{(-F_{(t)}-M_{(t)})}), \quad (3)$$

missä

$C_{(t)}$ = saalis kappaleina

$F_{(t)}$ = kalastuskuolevuus hetkellä t

$M_{(t)}$ = luonnollinen kuolevuus hetkellä t

$N_{(t)}$ = rekryyttien lukumäärä hetkellä t

e = Neperin luku

Kertomalla ikäryhmäkohtainen saalis kappaleittain ikäryhmän keskipainolla ja laskemalla sitten yhteen kaikkien ikäryhmien osuudet, saatiin saaliin määrä (kg) kyseisenä vuonna, määräytyillä kalastus- ja luonnollisen kuolevuuden arvoilla.

Simuloinnissa käytettiin tietoja silakoiden luonnollisesta kuolleisuudesta (M), kalastuskuolevuudesta (F) ja keskipainoista. Kaikki tiedot olivat ikäryhmäkohtaisia. Luonnollinen kuolleisuus oli sama kaikille ikäryhmille kaikkina vuosina. Luonnollisen kuolleisuuden arvona pidettiin 0,2 (Anon. 2003a). Simulaation kalastuskuolleisuuden arvot poimittiin lognormaalijakaumasta, jonka parametreina olivat vuosien 1998–2002 kalastuskuolleisuuksien (Anon. 2003a) keskiarvo ja keskihajonta (taulukko 1).

Kalastuskuolleisuudelle asetettiin kerroin (k), jota muuttamalla kalastuskuolleisuutta voitiin pienentää tai suurentaa. Kalastuskuolleisuus laskettiin siten kaavalla

$$F = k * \text{lognorm}(F_{ka(98-02)}, F_{kh(98-02)}), \quad (4)$$

missä

$F_{ka(98-02)}$ = vuosien 1998–2002 kalastuskuolleisuuksien keskiarvo

$F_{kh(98-02)}$ = vuosien 1998–2002 kalastuskuolleisuuksien keskihajonta.

Kalastuskuolleisuuden kertoimen (k) arvoina käytettiin samoja kertoimia kuin ICES:n kanta-arviossa (ICES 2003a) (taulukko 2). Lisäksi ratkaistiin k:n arvo, jolla kutukannan biomassaa pysyy nykyisensuuruisena sekä k:n arvo, jolla saataisiin mahdollisimman suuri kestävä saalis (k_{MSY}) (taulukko 2).

Keskipainoja saaliissa käytettiin myös keskipainoina kannassa (Anon. 2003a). Simulaatioissa keskipainoina käytettiin vuosina 2000–2002 määritettyjen keskipainojen (Anon. 2003a) keskiarvoja (taulukko 1). Simulaation alkuarvona käytettiin ICES:n (Anon. 2003a) kanta-arvion mukaista ikäryhmittäistä populaatiokokoa vuonna 2002 (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Mallinnuksessa käytetyt lähtöarvot eli ns. terminaalikanta (ks. Anon. 2003a).

ikäryhmä	populaatiokoko (*1000 kpl)	keskipaino (kg)	sukukypsien osuus	Fka (98-02)	Fkh (98-02)
1	5 290 320	0,008	0,05	0,0580	0,0117
2	2 333 950	0,014	0,64	0,1094	0,0256
3	2 913 430	0,021	0,96	0,1341	0,0128
4	1 279 430	0,025	0,98	0,2070	0,0417
5	1 819 140	0,030	1	0,2011	0,0210
6	691 960	0,034	1	0,2294	0,0132
7	420 630	0,039	1	0,3188	0,0786
8	442 650	0,043	1	0,3077	0,0294
9	740 000	0,056	1	0,3077	0,0294

TAULUKKO 2. Mallinnuksessa käytetyt kalastuskuolleisuuden kertoimen (k) arvot ja niitä vastaavat kalastuskuolleisuuden (F) arvot.

k	0	0,36	0,55	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,5
F	0	0,07	0,11	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,31

3.2.2 Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälö

Osassa simulaatioita käytettiin ICES:n esimerkin (Anon. 2003a) mukaisesti Bevertonin ja Holtin (1957, Hilbornin ja Waltersin 1992, mukaan) yhtälön mukaista kutukanta-rekryyttisuhdetta. Yhtälön tehtävä on kuvata kannan lisääntymistehokkuutta. Tiettyä kutukannan biomassaa vastaava rekryyttien määrä laskettiin kaavalla

$$R_{(t)} = A * SSB_{(t-1)} / (1 + B * SSB_{(t-1)}), \quad (5)$$

missä

$R_{(t)}$ = rekryyttien lukumäärä (* 1000 kpl) vuonna t

$SSB_{(t-1)}$ = kutukannan biomassa (tonnia) vuonna t - 1

A, B = mallin parametrit.

Kutukannan biomassaksi laskettiin yhtälössä sukukypsän kannanosan kutuaikainen biomassa. Vuoden alun populaatiokoosta vähennettiin tällöin ennen kutua tapahtunut kuolleisuus, jotta voitiin kuvata, kuinka paljon yksilöitä häviää ennen kututapahtumaa. Kutuaikaa edeltävä kalastuskuolleisuus (F) on 15 % ja luonnollinen kuolleisuus (M) 30 % koko vuoden kuolleisuusarvoista (Anon. 2003a). Kutuajan populaatiokoko kerrottiin ikäryhmittäin ikäryhmäkohtaisilla maturiteettiosuuksilla. Maturiteettiosuuksina käytettiin vuosille 2000–2002 määritettyjen (Anon. 2003a) ikäryhmäkohtaisten maturiteettiosuuksien keskiarvoja (taulukko 1). Tämän jälkeen kerrottiin ikäryhmittäiset populaatiokoot kunkin ikäryhmän keskipainolla.

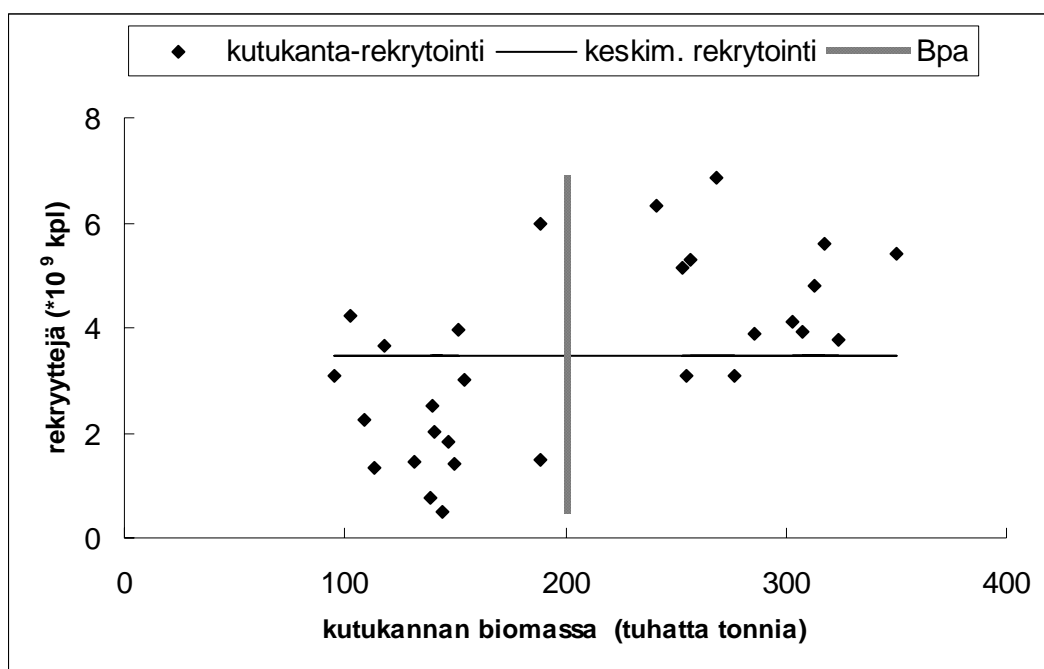
Simulaatioissa yhtälön parametrien arvoina käytettiin joko ICES:n määrittämiä ($A = 1,7479 * 10^{-2}$ ja $B = 5,83 * 10^{-7}$) (Anon. 2003a), tai aineistosta pienimmän neliösumman menetelmällä (ks. esim. Ranta ym. 1997) itse määritettyjä parametrien arvoja. Itse määritettyjä parametreja käytettäessä A:n ja B:n arvot poimittiin normaalijakaumista, joiden parametreina olivat A:lle ja B:lle lasketut keskiarvot ja keskihajonnat ($A_{ka} = 1,7479 * 10^{-2}$, $A_{kh} = 2,4890 * 10^{-10}$ ja $B_{ka} = 3,0703 * 10^{-7}$, $B_{kh} =$

$4,7462 * 10^{-8}$). Nämä saatiin pudottamalla havaitusta aineistosta aina yksi havaintopari kerrallaan pois ja määrittämällä parametrit uudelleen jokaiselle yhdistelmälle. Lisäksi simuloitiin yhtälöllä, jossa parametrien A ja B välillä oletettiin olevan ajallista korrelaatiota. Tällä kuvattiin oletusta, että peräkkäiset vuoden muistuttavat ympäristöolosuhteiltaan toisiaan enemmän kuin satunnaisesti valitut vuodet. Selkämeren silakan kutukanta-rekryyttiaineistossa voidaan havaita voimakas aikasarjavaikutelma (ks. Anon. 2003b, s. 23).

Ajallinen korrelaatio mallinnettiin poimimalla jokaisen vuoden A:n ja B:n arvot normaalijakaumista, joiden parametreina olivat edellisenä vuonna poimitut arvot sekä em. tavalla määritetyt keskihajonnat. Simulaation lähtövuoden (2002) A ja B poimittiin A:lle ja B:lle em. tavalla määritetyistä jakaumista.

3.2.3 Kynnysarvoyhtälö

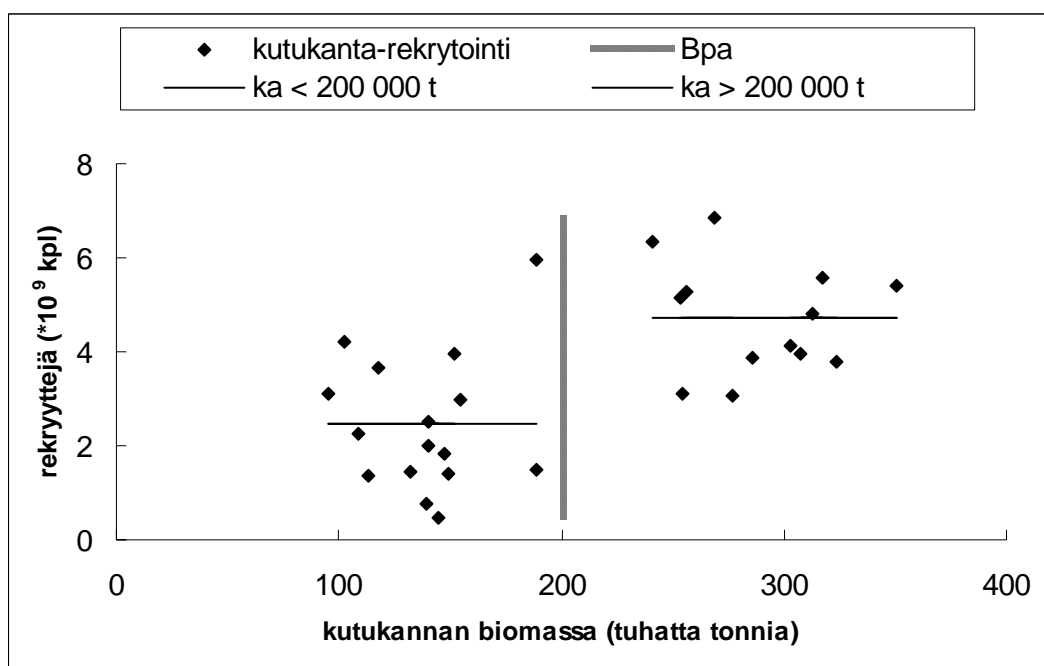
Itse kehitetty kynnysarvoyhtälö perustuu silakan kutukanta-rekryyttiaineiston piirteisiin Selkämerellä (ICES:n osa-alue 30) ja toisaalta ICES:n noudattamaan neuvonantologiikkaan, jossa ajatellaan olevan kutukannan kynnysarvo (B_{pa}), jonka alapuolella kannan rekrytointi heikkenee. Rekrytointi (1-vuotiaat) näyttäisi olevan keskimäärin suurempaa, mikäli kutukannan koko on yli 200 000 tonnia (tämä on myös varovaisuusperiaatteen mukainen biomassa B_{pa}). Jos kutukannan biomassa vastaavasti on pienempi kuin B_{pa} , näyttäisi rekrytointi olevan keskimäärin alhaisemmalla tasolla (kuva 4). Vaakasuora viiva (keskimääräinen rekrytointi vuosina 1974–2002) ja B_{pa} :n osoittava viiva jakavat alueen tasoihin, joilla rekrytointi pysyy suurella todennäköisyydellä (kuva 4).



KUVA 4. Selkämeren silakan havaitut kutukannat ja rekrytoinnit (ICES 2003a) sekä keskimääräinen rekrytointi 1974–2002.

Mikäli kutukannan biomassa on suurempi kuin 200 000 tonnia, poimitaan seuraavan vuoden rekrytointi kynnysarvoyhtälössä normaalijakaumasta, jonka parametreina ovat ICES:n (ICES 2003a) virtuaalipopulaatioanalyysillä vuosille 1973–2002 arvioimien, yli 200 000 tonnin kutukantojen ja niitä vastaavien rekryyttimäärien keskiarvo (4 717 285 tuhatta) ja keskihajonta (1 183 213 tuhatta). (kuva 5)

Vastaavasti jos kutukannan biomassa on pienempi tai yhtä suuri kuin 200 000 tonnia, poimitaan seuraavan vuoden rekrytointi normaalijakaumasta, jonka parametreina ovat ICES:n (ICES 2003a) virtuaalipopulaatioanalyysillä vuosille 1973–2002 arvioimien, 200 000 tonnin tai sitä pienempien kutukantojen ja niitä vastaavien rekryyttimäärien keskiarvo (2 466 491 tuhatta) ja keskihajonta (1 452 686 tuhatta). (kuva 5)



KUVA 5. Selkämeren silakan havaitut kutukannat ja rekrytoinnit (ICES 2003a) sekä alle ja yli 200 000 t kutukantojen tuottamien rekrytointien keskiarvot.

3.2.4 Simulointi

Simuloinnit tehtiin Microsoft Exel –ohjelmaan liitettävällä @Risk –ohjelmalla (www.palisade.com). Simulaatioiden ulostulomuuttujiksi määriteltiin vuosittaiset kutukantojen biomassat sekä niiden vuosien osuus, joina kutukanta on suurempi kuin varovaisuusperiaatteen mukainen biomassa ($B_{pa} = 200\,000\text{ t}$). Lisäksi tuloksiksi määriteltiin vuosittaiset saaliit ja 30 simuloidun vuoden summasaalis. Jokaisessa simulaatiossa ohjelma laski mallin läpi 5000 kertaa, poimien jokaisella laskukerralla määritellyistä jakaumista uudet arvot. Simulaatituloksina otettiin mediaanit sekä ala- ja yläkvartiilit (25 ja 75 prosenttipisteet) kutukannan biomassan ja saaliin kehitykselle erilaisilla kalastuskuolleisuuden kertoimen k arvoilla. Lisäksi tuloksina otettiin todennäköisyysjakaumat sille, kuinka monena (%) vuosista kutukannan biomassa on suurempi kuin varovaisuusperiaatteen mukainen biomassa ja sille, kuinka suuri on 30 simuloidun vuoden summasaalis.

3.2.5 Yhden silakan tuottamien 1-vuotiaiden rekryyttien määrä

Keskimääräinen yhden silakan tuottamien jälkeläisten määrä laskettiin, koska tulosta haluttiin verrata kalastajien arvioihin silakoiden tuottavuudesta. Yhden kutevan silakan tuottamien 1-vuotiaiden rekryyttien määrä laskettiin jakamalla rekryyttien lukumäärä edellisvuonna kutuun osallistuneiden yksilöiden määrällä käyttäen kaavaa

$$R/k = R_{(t)} * k_{(t-1)}, \quad (6)$$

missä

R/k = 1-vuotiaita rekryyttejä kutevaa silakkaa kohti

$R_{(t)}$ = 1-vuotiaiden rekryyttien määrä vuonna t

$k_{(t-1)}$ = kutevien silakoiden kappalemäärä vuonna $t - 1$.

Yhden silakan tuottavuus laskettiin sekä havaitusta aineistosta (v. 1973–2002) että Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä käyttävällä (ICES:n v. 2003 määrittämät parametrit) mallilla tuotetuista kutevien yksilöiden ja rekryyttien määristä.

3.2.6 Havaintovuosien määrän vaikutus kannan tuottavuusarvioihin

ICES:n vuonna 2003 tehdyn Selkämeren silakkakanta-arvioinnin taustalla on enemmän havaintovuosia (1973–2002) kuin vuoden 2002 arvioinnin taustalla (1980–2002) (ICES 2002, ICES 2003a). Lisävuosien (eli lisääntyneen tiedon) vaikutusta arvioon kannan tuottavuudesta testattiin käyttämällä Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälön parametreina A ja B ensin ICES:n vuoden 2003 arvion mukaisia parametriarvoja ($A = 1,7479 * 10^{-2}$ ja $B = 5,83 * 10^{-7}$) (Anon. 2003a) ja sitten vuoden 2002 arvion mukaisia parametriarvoja ($A = 3,4230 * 10^{-2}$ ja $B = 4,20 * 10^{-6}$) (Anon. 2002a).

Kalastuskuolleisuuden kerrointa k kasvatettiin nolasta lähtien ja tarkasteltiin viimeisen mallinnusvuoden (2033) saaliin määrän kehitystä. Kerrointa k kasvatettiin, kunnes saalis oli pienentynyt hyvin alhaiselle tasolle.

4 TULOKSET

4.1 Kalastajahaastattelut

4.1.1 Taustatiedot

Haastatelluista 8/13 kalasti silakkaa kokonaan tai pääasiassa rehuksi. Näistä teollisuuskalastajista viisi kuitenkin sanoi, että kalastaisi mielellään elintarvikekalaa, jos se olisi mahdollista. Ruokakalan kalastus ei teollisuuskalastajien mukaan ole mahdollista, koska kala on liian pienikokoista ja/tai koska elintarvikekalan markkinat on jo täytetty. Markkinatilannetta pidettiin suurimpana esteenä elintarvikesilakan kalastuksen lisäämiselle.

”Kyl me mielellään kalastettas ruokakalaakin jos vaan löytys markkinat sille.”

Haastatelluista 11/13 kalasti ainoastaan yleisillä vesialueilla. Yksityisomistuksessa olevilla vesillä ei yleensä troolata, koska vesien vuokralle saaminen on hankalaa, lähiseudun yksityisvesillä ei ole mahdollista kalastaa troolilla tai koska suuret alukset eivät välttämättä saa kalastaa saariston yksityisillä vesialueilla kevätaikaan (MMM asetus 97/2003, MMM asetus 275/2003).

4.1.2 Kalastuksen hallinnointi

Kaikki haastatellut kalastajat olivat sitä mieltä, että kalastajien olisi saatava osallistua kalastuksen hallinnointiin nykyistä enemmän. Kalastajista 10/13 piti tärkeänä, että kalastajien mielipidettä kysyttäisiin ja heidän kanssaan keskusteltaisiin ennen päätösten tekemistä. Kolme haastatelluista oli sitä mieltä, että kalastajilla pitäisi olla oma edustaja kalastushallinnossa. 10/13 haastatellusta uskoi myös, että hallinnointiin osallistuminen muuttaisi kalastajien suhtautumista kalastuksen hallinnointiin ja säätelyyn positiivisemmaksi.

”Kyllähän se hyvä olis, jos kalastajilta ainakin mielipidettä kysyttäis. Vaikkei edes pääsis päättämäänkään. Mut mielipidettä olis syytä kysyä. --Minusta se on

väärin, että joku, jolla ei ole kokonaiskäsitystä siitä asiasta (kalastuksesta), se saa yksin päättää. Se ei ole oikein.”

”Precis som vi gör nu, att man kan vara med och diskutera om systemet.”

”Kyllä mä uskon. Tottakai. Joka asiassahan se on sillain, että jos sä oot tietonen enempi siitä ite ja sä oot ite ollu niissä mukana päättämässä. --Noudatettas varmasti paremmin (säätelymääräyksiä).”

Useat kalastajat kritisoivat nykyistä kalastushallintoa nimenomaan siitä, että kalastajiin ei yleensä olla lainkaan yhteydessä ennen päätösten tekoa. Kalastajat pitäisivät tärkeänä sitä, että käytännön kalastukseen liittyvät seikat huomioitaisiin esim. alueellisista rajoituksista päätettäessä. Tämä edellyttäisi aktiivista yhteydenpitoa hallinnosta kalastajiin päin. Myös nykyistä päätöksistä tiedottamista pidettiin kalastajien keskuudessa puutteellisena.

”Niillä (virkamiehillä) pitäis olla niin kun ihan pakollinen miitinki aina sillon tällön; keskustelu kalastajien kanssa.”

”Se tökkii meil toi informaation kulku niin pal helvetin pahasti. --Ko ny soitetaan toine toisil koko aika ja monen käden tiatoi saadaan. Kaikil on epävarmaa.”

4.1.3 Silakkakantojen tila, siihen vaikuttavat tekijät ja kanta-arviot

9/13 haastatellusta oli sitä mieltä, että silakkakannat ovat vahvoja ja silakkaa riittää. Yksi kalastajista uskoi silakkakantojen vahvistuneen viime vuosina ja kolme kalastajaa oli havainnut kantojen heikentyneen. Ne haastatellut, jotka sanoivat silakan vähentyneen, kalastavat lähinnä Suomenlahdella.

”Ettei kalakannat niinko mihinkäs o muuttunu. --Mun mielest kaloja on ollu ihan koko aja saman verra.”

”För att om man ser hur det har utvecklats... Det har liksom hela tiden gått till sämre.”

Ympäristön pilaantuminen, ravinnon määrä ja luonnonolosuhteet saivat eniten mainintoja, kun haastateltavilta kysyttiin silakkakannan koon määrääviä tekijöitä. Kalastuksen tai luontaisen kannanvaihtelun vaikutuksen kannan kokoon mainitsi neljä kalastajaa. Kudun onnistumisen tai kannan tiheydestä johtuvan ravintokilpailun mainitsi kolme kalastajaa. Saalistuksen vaikutukseen uskoi kaksi haastatelluista. Elintarvikekalastajista kukaan ei maininnut saalistusta tai kalastusta kantaan vaikuttavina tekijöinä. (taulukko 3) Kalastuksen vaikutuksen maininneista kalastajista 2/4 oli havainnut silakkakantojen heikentyneen viime vuosina.

TAULUKKO 3. Haastateltujen mainitsemat silakkakantojen kokoon vaikuttavat tekijät.

	teollisuus (n = 8)	elintarvike (n = 5)	yhteensä (n = 13)
ravinnon määrä	4	4	8
luonnonolosuhteet	5	2	7
ympäristön pilaantuminen	6	1	7
kalastus	4	0	4
luontainen kannanvaihtelu	1	3	4
kudun onnistuminen	1	2	3
kannan tiheys ja ravintokilpailu	1	2	3
saalistus	2	0	2

”Vattenkvaliteten på lekplatserna och sen hur strömmingen...att den lyckas gå till dom platserna där de brukar leka. --Om dom vattnen är okej att det finns syre och...jag tror det beror på det. Och int så mycket att det beror på hur mycket det fiskas.”

”Det kan ju gå så att det är fisket som är en orsak (för minskade beståndena). -- Men nu är jag mest bekymrad med miljön.”

”Minun käsitys on se, että se määrä, mikä tuolla meressä on ruokaa, se ratkasee, minkä verran siellä on kaloja. --Suurimpana uhkana niiko kalastukselle näin ja sitten nuille kalakannoille niinko pitkässä juoksussa on se,

että kuinka paljon nuo veet saastuu. Että voiko siinä veessä elää se, tuota, kalan ruoka. --Ja sitä kautta sitten kalat.”

Monet haastatelluista kalastajista pitivät yhden kutevan silakan tuottamien pyyntikokoisten jälkeläisten määrän arvioimista liian vaikeana. Yhteensä kahdeksan kalastajaa esitti arvion jälkeläisten määrästä; näistä neljä arvioi määrän melko alhaiseksi (< 15 kpl) ja neljä melko korkeaksi (> 15 kpl).

”Se on kyllä ihan hatusta heitetty puhtaasti, jos mää sen sanon. --Jos yks emokala kutee, niin aikuiseksi siitä pääsee kymmenen kalaa, aatellaan näin.”

”Det kan jag inte säga. --Nä, men det är ju mängder av, jag tror de.”

Haastatelluista 7/13 oli sitä mieltä, että kalastuksella ei ole vaikutusta silakkakannan kokoon tai että kalastuksen vaikutus ei ole merkittävä. Kaikki elintarvikekalastajat kuuluivat tähän ryhmään. Silakkaa pääasiassa rehuksi kalastavista 6/8 katsoi, että kalastuksen määrällä on vaikutus kalakannan kokoon. Osa kalastajista ei uskonut kalastuksella olevan merkittävää vaikutusta silakkakantoihin, koska silakan parveutumismekanismit ja/tai pohjoisen Itämeren morfologia estävät ylikalastuksen. Troolauksen jälkeen silakan parveutuminen uudelleen kyseisellä alueella saattaa kalastajien mukaan viedä useita päiviä, eikä samalla apajalla siten voi kalastaa jatkuvasti, koska kalat ovat liian hajallaan. Karikkoisilla vesillä uskotaan olevan paljon sellaisin alueita, joilla ei pysty troolaamaan.

”Tottahan se on, että kyllähän se pyynti sitä, jos sitä kohtuuttomasti pyydetään, niin tottahan se verottaa sen kalakannan.”

”Eihän tätä merta tyhjäksi saa minkään näkönen kalalaivasto. Tietysti jos Espanjan armaada tulis tänne, ni tuota, tottahan se nyt vaikuttaa. --Mut näillä resursseil, mitä Suomes on, niin tuota, kun ei sieltä saaristost kerta kaikkiaan, sitä et pysty kalastamaan ja siel on mahottomat määrät kalaa.”

Lähes puolet haastatelluista ei uskonut tutkimuksiin silakkakannan tilasta. Viisi kalastajaa epäili tutkimusmenetelmien luotettavuutta ja neljän mielestä tutkimukset ovat liian paljon jäljessä todellisesta tilanteesta. Haastatelluista kalastajista seitsemän uskoi tutkimustulosten olevan paikkansapitäviä tai oikeansuuntaisia. Vajaa puolet haastatelluista sanoi kalastajien tietävän silakkakannan tilanteen tutkijoita paremmin. Teollisuuskalastajista 5/8 uskoi ainakin osittain tutkimustuloksiin, elintarvikekalastajista puolestaan 2/5. Haastatelluista kalastajista teollisuuskalastajat suhtautuivat siis tutkimuksen tuottamiin arvioihin hieman elintarvikekalastajia luottavaisemmin. (taulukko 4)

TAULUKKO 4. Haastateltujen käsitykset tutkimuksista ja tiedosta.

	teollisuus elintarvike yhteensä		
	(n = 8)	(n = 5)	(n = 13)
tutkimustulokset eivät pidä paikkaansa	3	3	6
tutkimustulokset ovat oikeansuuntaisia	4	1	5
tutkimustulokset pitävät paikkansa	1	1	2
tutkimusmenetelmät ovat epäluotettavia	2	3	5
tutkimukset ovat liikaa jäljessä	2	2	4
kalastajat tietävät tilanteen tutkijoita paremmin	2	3	5

”Vad jag vet så har Finland så litet forskning. Man är aldrig ut på havet. --Jag tror int att finska biologer vet hur det är. Vi fiskare vet bättre.”

”Jag tror på de faktiskt. Jag menar dom är ju profisionella. Dom borde kunna sin sak. De får man ju tro på.”

4.1.4 Kalastuksensäättely

Teollisuuskalastajat yhtä lukuun ottamatta ja 3/5 elintarvikekalastajasta oli sitä mieltä, että silakankalastusta on tarpeen jollakin tavalla säädellä. Vain kolme kalastajaa piti

säätelyä täysin tarpeettomana. Tällä hetkellä monet kalastajat uskovat markkinatilanteen säätelevän kalastusta jo riittävästi.

”Menekkihä se paljon tuosa ainaki viime kevväänä, tuota rajotti. Ei siinä menny ku, ei pystynyt pyytään. Kaikki ei pystyny sillä lailla ku oisvat saaneet. Ei menny kaupaksi.”

”Se vapaa yrittäjiys, niin tällasis asiois se sitten säätelee niitä asioita ihan riittävästi.”

Puolet haastatelluista teollisuuskalastajista uskoi säätelyllä olevan vaikutusta silakkakantojen tilaan. Elintarvikekalastajista kukaan ei ollut varma säätelyn vaikutuksista. Sen sijaan 3/5 elintarvikekalastajasta ei uskonut nykyisellä säätelyllä olevan lainkaan vaikutusta silakkakantoihin.

”Itämeres olis varmasti kalastettu liikaa, jos ei olis säädelty.”

”Nej, det tror jag inte. Ja, det fiskas ju mindre, men att jag ser att det finns fisk. Det är int nöjdvändigt med reglering.”

Nykysäätelyn hyviä puolia kysyttäessä ”pakolliset vapaapäivät” sai haastatelluilta eniten mainintoja. Kolme haastatelluista kalastajista oli sitä mieltä, että nykyinen säätelytapa on pääsääntöisesti hyvä, mutta yhtä monta kalastajaa ei löytänyt nykyisestä säätelystä mitään positiivista. Kansallisen kiintiön riittäminen koko vuodeksi ja se, että nykysäätely mahdollistaa elintarvikekalastajille yhden kalastuspäivän enemmän viikossa, mainittiin molemmat yhden kerran. Elintarvikekalastajista suhteessa useampi (2/5) ei nähnyt nykyisessä säätelytavassa hyviä puolia lainkaan.

”No, onhan siinä se hyvä puoli, että saa olla välissä maissa. --Tämä homma on semmosta, että se talous jo pakottaa menemään. Kyllä me mentäsi paljon enemmän merelle, jos me saatasi mennä.”

”Jag har ingenting emot den att vi fick bara fiska fyra dagar i veckan. --Det är nog bättre, speciellt då hinner ju fisken gå tillbaka till stim.”

”Mun on vähä vaikee nähä Suomen hommassa hyviä puolia.”

Nykyisen säätelytavan huonoiksi puoliksi mainittiin useimmiten rajoitusten paljous sekä se, että viikon kalastuspäiviä ei saa itse valita. Kansallisen kiintiön pienen koon mainitsi haastatelluista viisi. Kilpailu ja kalastajien huonot välit, säätelytavan vuoksi korkeat kalastuskustannukset sekä rajoitusten muutokset liian lyhyellä varoitusaajalla mainittiin kukin neljä kertaa. Työturvallisuuden heikkenemistä ja vilppiä piti nykysäätelyn ongelmina vain pieni osa haastatelluista kalastajista. (taulukko 5)

TAULUKKO 5. Haastateltujen maininnat nykysäätelyn huonoista puolista.

	teollisuus (n = 8)	elintarvike (n = 5)	yhteensä (n = 13)
rajoitusten paljous	6	4	10
kalastuspäiviä ei saa itse valita	8	2	10
liian pieni kiintiö	3	2	5
kilpailu ja kalastajien huonot välit	2	2	4
epävarmuus	2	2	4
korkeat kalastuskustannukset	2	2	4
alhainen työturvallisuus	1	1	2
lisääntynyt epärehellisyys	0	1	1

”Ymmärtäisi (nykyisen säätelyn määrän) ees jotenki, kun meil ois kala häveyksis. Aiva juu, ku meil ois saaliit laskenu, ni mä ymmärtäisi, se ois aivan täysin selvä. Mut päi vastoin, ku meil on saalis noussu koko aja.”

”Sitte ku me saahaan kalastaa, niin se meit pakottaa sitten kalastamaan huonoilla säillä. --Ja sitten joutuu ne kalat tavallaan niinä päivinä hankkimaan, makso mitä makso.”

Yhtä lukuun ottamatta kaikki haastatellut kalastajat olivat sitä mieltä, että nykyistä säätelyjärjestelmää pitäisi muuttaa jollain tavalla. Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvaa säätelytapaa piti nykyistä parempana vaihtoehtona 9/13 kalastajasta. Vain yksi haastatelluista oli nykyisen säätelyn kannalla.

”Et siinä mieles se kiintiöhomma olis minusta tavattoman hyvä. Miä en mitään muuta tahtos kun että tehä työtä. Kalastaa ja tietää, et miä saan kalastaa tosiaan nii ja nii paljon.”

4.1.5 Yksikkökohtaisten kiintiöiden vaikutukset

Kaikki haastatellut elintarvikekalastajat uskoivat, että yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvaan säätelyyn siirtyminen lisäisi elintarvikesilakan osuutta silakkasaaliista. Markkinoiden uskottiin yleisesti rajoittavan elintarvikesilakan kalastusmahdollisuuksia ja määräävän sen, kuinka paljon elintarvikekalan osuutta on mahdollista lisätä. Rehukalastajat pitivät elintarvikesilakan markkinoille pääsemistä vaikeana, jopa mahdottomana.

”Kyl se iha selvä asia o, et jos sitä sais niinku itte säädellä, ni kyl se lissäis elintarvikekalan määrää”

”Voi olla, että täytyy yrittää löytää jostaki niitä ruokakalamarkkinoita, joka tällä hetkellä kyllä tuntuu kyllä aika, aika kaukaa haetulta, että niitä yleensäkin löytyy.”

Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuva säätelyn uskottiin parantavan kalastuksen kannattavuutta ja vähentävän kilpailua kalastajien välillä. Suurin osa haastatelluista piti tärkeänä myös sitä, että oman kiintiön tapauksessa kalastusta ja liiketoimintaa olisi mahdollista suunnitella pitemmällä aikavälillä. Kalastuksen kannattavuuden paranemista perusteltiin mm. kalastusmatkojen vähenemisellä, koska olisi mahdollista pysyä kerralla pidempään etäisemmillä kalastusalueilla. Myös vajaiden kuormien myyntiongelmien poistuisivat ja kuljetuskustannukset laskisivat, kun aina voitaisiin kalastaa autokuorma täyteen. Lisäksi työvoimakustannukset laskisivat kalastuskieltopäivien poistumisen myötä. Näiden ohella mainittiin mm. kalastusvälineistön kulumisen vähenevän, kun ei ole pakko kalastaa ”kovassa kelissä”. Investointien ja markkinoinnin suunnittelun mahdollistuminen lisäisi myös kalastuksen kannattavuutta, pystyttäisiin esim. tekemään parempia sopimuksia kalanostajien kanssa. Puolet haastatelluista uskoi kalan laadun tai kalastajahinnan tai molempien nousevan,

jos yksikkökohtaiset kiintiöt otetaan käyttöön. Työturvallisuuden lisääntymiseen uskoi 3/8 teollisuuskalastajasta. (taulukko 6)

TAULUKKO 6. Haastateltujen maininnat yksikkökohtaisten kiintiöiden positiivisista vaikutuksista.

	teollisuus	elintarvike	yhteensä
	(n = 8)	(n = 5)	(n = 13)
kannattavuuden lisääntyminen	6	4	10
kilpailun väheneminen	5	4	9
suunnittelun mahdollistuminen	5	4	9
kalen laadun/hinnan nousu	4	3	7
säätelyyn suhtautumisen parantuminen	3	1	4
työturvallisuuden lisääntyminen	3	0	3
ei osaa sanoa/ei vastausta	1	1	2

”Sillon vois itte miettiä, että millon se on taloudellisinta se oma potti kalastaa. Että sillä vois sillä pienemmälläkin kalamäärällä, kun sen sais kalastaa sillon ku itte haluais, niin sillä pääsis iha erilaiseen tulokseen.”

”Kyllä mää luulen, että se rauhottus tuo homma (kilpailu). --Että se ois paljo ressivappaampaa ja kalastajat ois paljo tyytyväisempiä. --Tällä hetkellä se vaikuttaa muitten pyynti, että se on tavallaan niinku iteltä pois, mitä toiset kalastaa.”

Vain 4/13 haastatellusta kalastajasta uskoi yksikkökohtaisiin kiintiöihin siirtymisen muuttavan kalastajien suhtautumista säätelyyn myönteisemmäksi (taulukko 6).

Pääomaintressin syntymiseen tai kalastajien käyttäytymisen muuttumiseen kalaresurssia suojelevampaan suuntaan ei siis haastateltujen keskuudessa juuri uskottu.

”Ei sitä voi laskee sil taval kalastuksen kans, kun et sul olis maatila. Et sitä hoitas paremmin, että se antas paremman sadon. Kyl se on niin paljon eri juttu se kalastus. --Kyl se on vaikee saada joku kalastaja menemään sinne ja sanoon, että 'me kalastetaan liikaa, säästetään ja kalastetaan vähemmän että kanta elpyy'.”

”Kalastajahan yleensä kalastaa mahdollisimman paljon kalaa, mahdollisimman korkeella hinnalla. --Onko se (kalastaja) tarpeeksi pitkänäkönen, että se ois siitä valamis säästämään niinko tulevaisuuteen, että siinä on se kysymys. --Että jaksaa ja pystyykö tulevaisuutta kuin pitkälle ajattelemaan sillä hetkellä sitten.”

Yksikkökohtaisiin kiintiöihin liittyvistä ongelmista ja huolenaiheista useimmin mainittiin vähempiarvoisen saaliinosan poisheittämisen lisääntyminen sekä se, että oma kiintiö ei olisi riittävän suuri. Kalastuksen keskittymiseen edelleen yksikkökohtaisten kiintiöiden käyttöönoton seurauksena uskoi 5/8 rehu- ja 3/5 elintarvikekalastajasta. Monet haastatelluista olivat kuitenkin siitä mieltä, että keskittyminen on väistämätöntä joka tapauksessa. Lisäksi jotkut kalastajista eivät pitäneet keskittymistä negatiivisena ilmiönä. Uusien yrittäjien alalle pääsemisen vaikeutumisesta oli huolissaan 5/13 haastatellusta kalastajasta. (taulukko 7)

TAULUKKO 7. Haastateltujen maininnat yksikkökohtaisten kiintiöiden negatiivisista vaikutuksista.

	teollisuus (n = 8)	elintarvike (n = 5)	yhteensä (n = 13)
vähempiarvoisen saaliin poisheittämisen lisääntyminen	5	5	10
oman kiintiöosuuden pienuus	7	3	10
kalastuksen keskittymisen lisääntyminen	5	3	8
alalle tulon vaikeutuminen	2	3	5
kalastuksen kehittämisen vaikeutuminen	0	1	1

”Joo, kyllä, kyllä mä uskon, että näin tulee käymään (vähempiarvoisen saaliinosan pois heittäminen lisääntyy). Ja se siinä onki, että miten se valvotaan semmonen asia.”

”Sehän se vaan, et nyt kun se jaetaan se kiintiö, että saat semmosen kiintiön, että sää sillä pärjää. ”

”Nii jos tulee kiintiöt viel, tai aluskohtaiset kiintiöt, niin uusien pääsemine tänne kalapuolelle ni tulee aina hankalammaks vaa.”

”Se (keskittyminen) on väistämätönt, ei siin auta mikään.”

4.1.6 Yksikkökohtaisten kiintiöiden ominaisuudet

8/13 haastatellusta kalastajasta oli sitä mieltä, että kiintiön pitäisi olla aluskohtainen. Henkilö- ja yrityskohtaisuutta kannatti molempia 1/13 kalastajasta. Enemmistön mielestä alus on se yksikkö, joka kalat pyytää, ja siksi aluskohtainen kiintiö on perusteltu. Kalastajakohtaisuutta pidettiin yleensä liian monimutkaisena järjestelmänä.

”Kyl se kai vähän vaikee olis, se kalastajakohtanen. --Kyl sen on pakko olla paattikohtanen. Miehet vaihtuu nii usein troolaris, siit tulis liian vaikee muuten.”

Haastatelluista kalastajista 11/13 oli sitä mieltä, että kiintiön hallintaoikeus pitäisi antaa vain ammattikalastajille. Jotkut haastatelluista painottivat tässä yhteydessä myös ammattikalastajan määritelmän tiukentamista.

”Kyllä se niinko näin, näin, että se homma ei menisi aiva hulinaksi, että sinne tulee semmosia onnen onkijoita, nettimiljonäärejä. --Kyllä siinä pitäis minusta olla, että se on, on ammattikalastaja, että voi ostaa tai omistaa noita kiintiöitä.”

”Kylmästi se (hallintaoikeuden edellytykseksi), et on ammattikalastaja ja ammattikalastajan kriteerii tarttis ensinnäkin muuttaa. --Pääamaattikalastaja, niin kyl sen tarttis olla sit vähintäänki joku kuuskyt prosenttii tai mialummin seittämänkyt.”

Siirrettävyyden suhteen mielipiteet jakautuivat melko lailla tasan: vapaata siirrettävyyttä kannatti 2/5 elintarvike- ja 4/8 teollisuuskalastajasta ja siirrettävyyttä vastusti 3/5 elintarvike- ja 3/8 teollisuuskalastajasta. Yksi haastatelluista piti rajoitettua siirrettävyyttä parhaana vaihtoehtona. Siirrettävyyden kannattajat perustelivat kantaansa joustavuuden lisääntymisellä ja sillä, että halukkaille tarjoutuisi mahdollisuus

kalastuksen lopettamiseen korvausta vastaan. Vastustajat näkivät uhkana keskittymisen ja erityisesti kiintiöillä keinottelun.

”Kyllä se näi on (kiintiöiden pitäisi olla siirrettäviä). Sillohan sitä hommaa (kalastusta) ois mahollisuus kehittää. --Semmonen, joka haluaa sitä hommaa viiiä etteen päin, niin sillä on mahollisuus sitä tehdä sitten.”

”Det är int nån bra system att om man har en individuell kvot så slutar man fiska (och säljer kvoten).--Det som är bäst tror jag för Finland och Finlands fiskare är nog att den delas. Jag får int äga dem och jag kan int sälja dem. Det är det bästa.”

Neljä haastatelluista piti todennäköisenä lisäkiintiön hankkimista, mikäli kiintiöt olisivat siirrettäviä ja niiden hinta sopiva. Kolme kalastajaa piti mahdollisena, että siirtäisi kiintiöitä suuntaan tai toiseen ja kaksi haastatelluista ei uskonut osallistuvansa siirtoihin lainkaan. 11/13 haastatellusta arveli, että kiintiön vuokrahinta tulisi olemaan hyvin alhainen tai vain joitakin prosentteja saaliin arvosta. Myöskään kiintiön hankintahinnan kalastajat eivät uskoneet nousevan kovin korkeaksi. Silakan todettiin olevan niin halpa kala, että kiintiöistä ei ole mahdollista maksaa suuria summia. 4/13 kalastajasta piti hankintahinnan etukäteen arvioimista mahdottomana. Haastatelluista 8/13 oli sitä mieltä, että mikäli kiintiöosuudet eivät olisi siirrettäviä, pitäisi kalastamatta jääneet kiintiöt jakaa loppuvuodesta niille, jotka pystyvät tai haluavat ne kalastaa. Kaksi kalastajaa piti hyvänä ratkaisuna sitä, että tietyn ajankohdan jälkeen kaikki saisivat alkaa kalastaa kalastamatta jäänyttä kiintiönosaa. Kolmella vastanneista ei ollut käsitystä asiasta.

4.1.7 Säästäminen

Säästämisen suhteen haastateltujen mielipiteet jakautuivat. Säästämismahdollisuutta periaatteessa hyvänä ajatuksena piti 4/13 kalastajasta ja yhtä moni haastatelluista oli myös sitä mieltä, että kalastajat voisivat säästääkin kiintiöitään. Kaikki säästämiseen kantaa ottaneet elintarvikekalastajat suhtautuivat säästämismahdollisuuteen positiivisesti. 3/8 teollisuuskalastajasta ei pitänyt ajatusta säästämisestä realistisena

mahdollisuutena kalastuksen huonon kannattavuuden ja kiintiön pienen koon vuoksi. Säästämismahdollisuutta vastusti yksi kalastaja. Syynä tähän oli pelko järjestelmän monimutkaistumisesta.

”Vad ska han då leva om? --Låter lite märkligt, det tror jag. Det låter det som man skull ha för stora kvoter. --Så stora blir dom int, jag tror att alla tycker att de är för små.”

Vain yksi haastatelluista uskoi, että kalastajat voisivat säästää biologisten hyötyjen vuoksi. 8/13 haastatellusta kalastajasta voisi säästää omaan kalastukseensa liittyvistä syistä; lähinnä sellaisissa tilanteissa, kun kalastaminen ei kannattaisi tai olisi mahdollista esim. konevian vuoksi. Vain kolme kalastajaa uskoi säästetylle kannanosalle biologisin perustein määräytyvän koron lisäävän säästämistä. Ajatusta korosta pidettiin liian teoreettisena tai koron arveltiin olevan merkityksettömän pieni.

”Ei kalastaja kovin hirveesti ajattele sitä asiaa, sitä silakkakantaa. Se ottaa sieltä sen leipäsiä, ottaa, jos saa.”

”Liian teoreettista. Ei kukkan usko semmossiin.”

”Nej. Troligtvis är den så liten den där räntan.”

4.1.8 Kiintiöosuuksien jakaminen

Haastatelluista 8/13 sanoi, että kiintiöosuudet pitäisi jakaa ilmaiseksi niille, jotka kalastavat. Nimellisen kiintiömaksun hyväksyisi haastatelluista 2/13 kalastajasta ja pienen osan huutokauppaamisen ilmaisen jaon ohella 4/13 kalastajasta.

”Kyl kaikki, mitä kiintiöst maksetaa, ni mun miälest on liikaa tänä päivänä.”

”Voihan sitä nyt ajatella niin, että, jos se ei nyt välttämättä olis niin kallis että, siin nyt olis vähän niin kun sitä makua, että se olis vähän niin kun

kirjaamismaksu. Et jos valtio nyt sit haluaa jonku, siitä, osuuden. Mun mielestä valtiolle liikevaihtovero ja vero ja ynnä muu riittää kyllä.”

”Ei se ny välttämät huono oo, jos kymmene prosenttii kaupataa esimerkiks.”

Haastatelluista kalastajista neljän mielestä kiintiöosuudet voitaisiin jakaa heti ensimmäisellä kerralla pysyvästi siten, että kalastajalle syntyy hallintaoikeus omaan kiintiöosuuteensa. 2/13 kalastajasta piti tärkeänä, että uutta säätelytapaa kokeiltaisiin ensin yhden tai useamman vuoden ajan siten, että järjestelmää olisi mahdollista muuttaa, jos epäkohtia ilmenee. Jatkuvan tarkistusmahdollisuuden kannalla oli neljä kalastajaa, mutta myös he pitivät jonkin asteista pysyvyyttä yksikkökohtaisesta kiintiöjärjestelmästä saatavien hyötyjen edellytyksenä.

”Mutta jos siihen jätetään se epävarmuus, että ne jaetaan josaki vaiheessa taas uuestaan ne kiintiöt, niin kyllä se oikeestaan syö tuon homman niinko uskottavuutta.”

Aikaisemmat saaliit olivat haastateltujen mielestä tärkein jakoperuste, kaikki jakoperusteisiin kantaa ottaneet 12 kalastajaa mainitsivat sen. Useimmiten ehdotettiin, että saalishistoria pitäisi huomioida 3 - 5 vuoden ajalta. Elintarvikekalastajat pitivät tärkeänä, että jakoperusteissa huomioidaan myös aluksen ja kalastusvälineistön arvo. Aluksen koko, miehistön lukumäärä ja yrityksen liikevaihto saivat nekin kannatusta elintarvikekalastajien keskuudessa. Kaksi elintarvikekalastajaa oli sitä mieltä, että elintarvikekalastajien pitäisi saada jaossa vähän etua. Monet teollisuuskalastajat pitivät pelkästään aikaisempien saaliiden perusteella tapahtuvaa jakoa oikeudenmukaisimpana. (taulukko 8) Yleisesti ottaen haastatellut pitivät tärkeänä, että kaikki kalastajat saavat sen kokoisen kiintiön, että on mahdollista saada siitä elantonsa.

”No se on justiin se, että kuinka paljon tarvitaan, että pärjää.”

TAULUKKO 8. Jakoperusteina huomioitavat tekijät.

	teollisuus elintarvike yhteensä		
	(n = 8)	(n = 5)	(n = 13)
aikaisemmat saaliit	8	4	12
aluksen koko	3	3	6
aluksen ja kalastusvälineistön arvo	1	4	5
miehistön lukumäärä	2	3	5
yrityksen liikevaihto	0	2	2
teollisuus-/elintarvikekalastus	0	2	2
ei osaa sanoa/ei vastausta	0	1	1

4.1.9 Dioksiinien vaikutus

Haastatelluista kalastajista 5/13 ei uskonut dioksiinien olevan terveydellinen riskitekijä ja oli sitä mieltä, että ongelman suuruutta on liioiteltu.

”Ei siitä oo minkään näköst osotust, et kalastajat ny kualee sen aikasemmin kun normaali väestö.”

Kuusi haastatelluista katsoi, ettei dioksiiniongelmalla ole ollut vaikutusta heidän kalastukseensa. Kolme kalastajaa sanoi, että dioksiinit ovat olleet ainakin osasyynä investointien lykkäämiseen ja jarruttaneet siten kalastuksen kehitystä.

Elintarvikekalastajille dioksiineista oli koitunut enemmän haittaa kuin teollisuuskalastajille. Teollisuuskalastajista 2/8 uskoi rehuksi kalastamisen lisääntyneen dioksiiniongelman myötä. Haastatelluista 7/13 uskoi epävarman dioksiinitilanteen laskevan siirrettävien kiintiöosuuksien hintoja, mikäli yksikkökohtaisiin kiintiöihin siirrytään. Kiintiöosuuksien kysynnän vähenemiseen dioksiinien vuoksi uskoi yksi kalastaja.

4.1.10 Perinteet ja tulevaisuus

Haastatelluista kalastajista 10/13 piti mahdollisena sitä, että mikäli kiintiöt omistettaisiin, niin nuorille, tutuille kalastajille myytäisiin kiintiöosuuksia markkinahintaa halvemmalla. Omalle pojalle ainakin, jos hän haluaisi jatkaa kalastajan

ammattia. Monet kalastajat eivät kuitenkaan pitäneet kalastajaksi ryhtymistä nykytilanteessa viisaana valintana.

”Ei tänne uusia muutenka kyl tu, ei kukkan ni tyhmä oo.”

Haastateltujen kalastajien käsitykset silakankalastuksen tulevaisuudesta eivät muutenkaan olleet kovin valoisia. Kalastus ei haastateltujen mukaan ole kovinkaan kannattavaa nykyisin, eikä toimintaa uskalleta lähteä kehittämään. Dioksiiniongelman lisäksi silakankalastuksen tulevaisuudennäkymiä synkentävät markkinatilanteen heikentyminen, turkistarhauksen epävarma tulevaisuus ja kalastuksen rajoittaminen. Kalastajien keskuudessa koetaan myös, että Suomella ei ole selkeää kalastuspolitiikkaa, mikä osaltaan lisää epätietoisuutta tulevasta.

”Det är så många olika saker som gör att vi till exempel är inte intresserade av att investera nånting mera. --Vi har som inga visioner längre, det har vi glömt.”

”Ei oo niin kun ollenkan tiedetty tääl, et mis on niinko se linja (kalastuspolitiikassa), mitä nyt pitäis... Mihin pitäis tähdätä? Mihin pitäis keskittyä? Mitä pitäis tehdä? - -On ollu ny pualtoist vuatta semmost, et on niinko vaan oltu ja ihmetelty.”

4.1.11 Lomakehaastattelut

Haastateltujen kalastajien liiketoiminnan yleisimmät yritysmuodot olivat ammatinharjoittaja ja osakeyhtiö (taulukko 9). Yritysmuotoa ja liikevaihdon suuruutta sekä investointien arvoa verrattaessa ei löytynyt selkeää perustetta olettaa, että joidenkin yritysmuotojen liiketoiminta olisi yleisesti ottaen muita pienimuotoisempaa. Kuitenkin havaittiin, että ay- ja oy-muotoisista yrityksistä keskimäärin useammilla liikevaihto oli $\geq 200\,000$ € ja investointien arvo $> 200\,000$ €

Pääasiassa rehusilakkaa kalastavista haastatelluista puolella sekä liikevaihto että investointien arvo olivat $< 200\,000$ €. Kaikilla vastanneista elintarvikekalastajista molemmat em. olivat $\geq 200\,000$ € (taulukko 9). Elintarvikekalastajilla sekä investoinnit että liikevaihto olivat siis keskimäärin suuremmat kuin rehukalastajilla.

Suurin osa silakkaa rehuksi kalastavista yrityksistä työllistää alle 3 henkilöä (taulukko 9). Elintarvikekalastajat työllistävät keskimäärin useampia henkilöitä kuin rehukalastajat. Tämä johtuu siitä, että elintarvikesilakkaa kalastavat alukset ovat usein suurempia, jolloin niissä täytyy jo määräysten mukaan olla suurempi miehistö (Dahlblom 2004). Miehistön määrään vaikuttavat lisäksi pyyntialue ja pyyntimatkan pituus (Dahlblom 2004). Elintarvikekalan käsittely on myös työläämpää kuin rehuksi markkinoitavan kalan.

Yhtä lukuun ottamatta kaikki haastatellut saivat kokonaistuloistaan yli 80 % kalastuksesta (taulukko 9) ja useat haastatellut huomauttivat kalastustulon osuuden olevan täydet 100 %. Silakan ja kilohailin kalastuksen osuus kalastustuloista oli yli 80 % 11/13 haastatellusta. Muuta kalastusta oli merkittävässä määrin vain kahdella haastatelluista kalastajista. (taulukko 9)

TAULUKKO 9. Taustatiedot.

yritysmuoto	teollisuus (n = 8)	elintarvike (n = 5)	yhteensä (n = 13)
ammattinharjoittaja	3	1	4
toiminimi	1	1	2
avoin yhtiö	1	2	3
osakeyhtiö	3	1	4
liikevaihto (€)			
< 200 000	4	0	4
≥ 200 000	4	4	8
tieto puuttuu	0	1	1
investointien arvo (€)			
< 200 000	4	0	4
200 000 - 1 000 000	4	1	5
> 1 000 000	0	3	3
tieto puuttuu	0	1	1
työntekijöiden määrä			
< 3	6	0	6
3 - 6	2	2	4
> 6	0	3	3
kalastustulon osuus kokonaistuloista v. 2002 (%)			
> 80	7	5	12
50 - 80	1	0	1
silakan ja kilohailin osuus kalastustuloista 2002 (%)			
> 80	6	5	11
50 - 80	1	0	1
30- 50	1	0	1

Lomakehaastattelun perusteella 9/13 haastatellusta oli sitä mieltä, että silakankalastuksen säätelyssä tarvitaan yksikkökohtaisia kiintiöitä (taulukko 10). Aluskohtaisen kiintiön kannalla oli selkeä enemmistö vastanneista, samoin sen, että kiintiöiden hallintaoikeus pitäisi antaa vain ammattikalastajille (taulukko 10). Kiintiöiden jakotavoista eniten kannatusta sai jakaminen ilmaiseksi kalastajille (taulukko 10). Jakoperusteista enemmistö rehukalastajista piti parhaana aikaisempia saaliita ja enemmistö elintarvikekalastajista yhdistelmää, jossa huomioidaan sekä aikaisemmat saaliit että aluksen ja kalastusvälineistön arvo (taulukko 10). Siirrettävyyden suhteen vastaukset jakaantuivat eri vaihtoehtojen kesken. Enemmistö vastanneista kuitenkin kannatti jonkin asteista siirtämismahdollisuutta (taulukko 10).

TAULUKKO 10. Monivalintakysymysten vastaukset.

	teollisuus (n = 8)	elintarvike (n = 5)	yhteensä (n = 13)
1. Tarvitaanko yksikkökohtaisia kiintiöitä?			
ei	0	1	1
kyllä	7	2	9
ei osaa sanoa	1	2	3
2. Kiintiön pitäisi olla			
kalastajakohtainen	2	0	2
aluskohtainen	6	3	9
yrittäjäkohtainen	0	1	1
ei osaa sanoa/ei vastausta	0	1	1
3. Oikeus saada tai hankkia kiintiöosuus tulisi antaa			
vain ammattikalastajille	8	3	11
kaikille halukkaille	0	1	1
ei osaa sanoa/ei vastausta	0	1	1
4. Paras kiintiöosuusien jakotapa olisi, että kiintiöt			
jaetaan ilmaiseksi niille, jotka jo kalastavat	7	2	9
jaetaan kiintiömaksua vastaan niille, jotka jo kalastavat	0	0	0
myydään huutokaupalla eniten tarjoavalle	0	0	0
suurin osa jaetaan ilmaiseksi ja loput myydään huutokaupalla	1	3	4
suurin osa jaetaan kiintiömaksua vastaan ja loput myydään huutokaupalla	0	0	0
ei mikään edellisistä	0	0	0
ei osaa sanoa/ei vastausta	0	1	1
5. Paras vaihtoehto jakoperusteeksi olisi			
aikaisemmat saaliit	7	0	7
alusken ja kalastusvälineistön arvo	0	0	0
yhdistelmä edellisistä	1	4	5
ei mikään edellisistä	0	0	0
ei osaa sanoa/ei vastausta	0	1	1
6. Kiintiöosuusien pitäisi olla			
siirrettäviä rajoituksetta	3	1	4
siirtoja tulisi rajoittaa esim. alueellisesti	0	1	1
tulisi rajoittaa sitä, kuinka suurta osaa yksi yksikkö saa hallinnoida	2	2	4
ei lainkaan siirrettäviä	3	0	3
ei osaa sanoa/ei vastausta	0	1	1

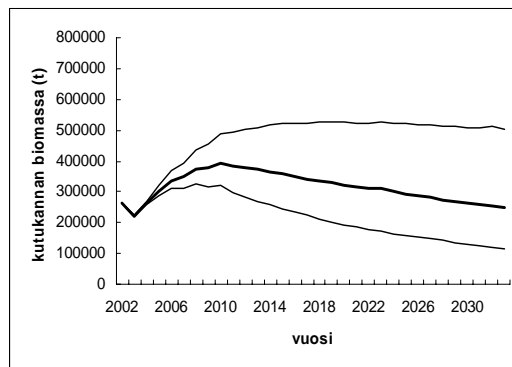
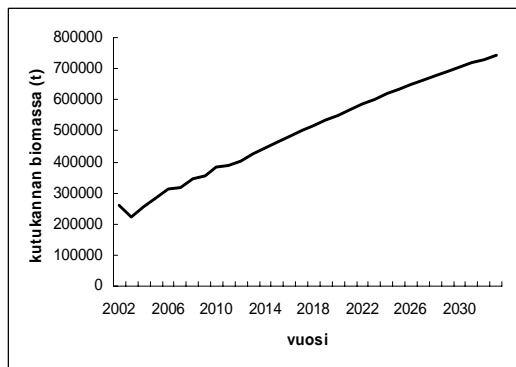
4.2 Selkämeren silakkakannan biologinen mallintaminen

4.2.1 Bevertonin - Holtin yhtälö ja kynnysarvoyhtälö

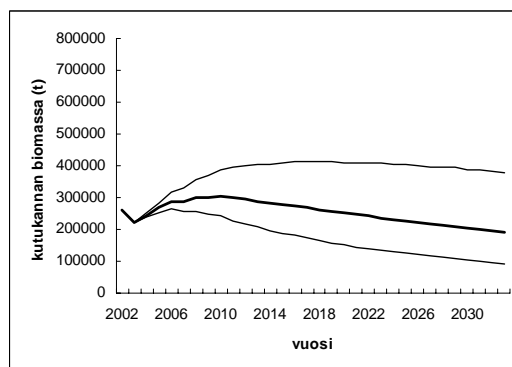
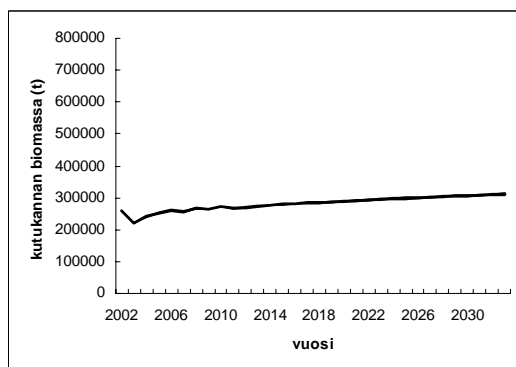
Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälön käyttö tuottaa vain kertoimen k arvolla 0 (eli tilanteessa, jossa ei kalasteta lainkaan) kynnysarvoon perustuvaa kutukanta-rekryyttiyhtälöä tuottavampia kutukannan tulevaisuudennäkymiä (kuva 6). Jos kalastuskuolleisuutta ei ole, Bevertonin - Holtin yhtälöä käyttäen mallitettu kutukanta kasvaa lähes nelinkertaiseksi nykyiseen verrattuna (kuva 6). Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä ja ICES:n vuoden 2003 arvioinnin mukaisia parametriarvoja (Anon. 2003a) käytettäessä kutukannan biomassan kehitystrendi on selvästi laskeva, mikäli kalastuskuolleisuus on 80 % nykyisestä kalastuskuolleisuuden tasosta tai suurempi.

Nykyisen tasoisella kalastuskuolleisuudella ($k = 1$) kutukannan biomassa laskisi Bevertonin - Holtin yhtälön mukaan n. 50 000 tonniin ja kynnysarvoyhtälön mukaan n. 130 000 tonniin vuonna 2033 (kuva 6). Kalastuskuolleisuuden vähentäminen 80 %:iin nykyisestä ($k = 0,8$) johtaisi Bevertonin - Holtin yhtälöä käytettäessä kaksinkertaiseen ja kynnysarvoyhtälöä käytettäessä n. 11,5 % em. suurempaan biomassaan (n. 100 000 t ja n. 145 000 t) simulaation viimeisenä vuonna (2033) (kuva 6). Kalastuskuolleisuuden kasvattaminen 20 %:lla antaa simuloidun kutukannan biomassaksi vuonna 2033 n. 25 000 t (Beverton - Holt) ja n. 115 000 t (kynnysarvo) (kuva 6). Kalastuskuolleisuuden kasvattaminen puolitoistakertaiseksi nykyiseen verrattuna puolestaan johtaisi kutukannan pienenemiseen n. 10 000 tonniin (Beverton - Holt) ja n. 105 000 tonniin (kynnysarvo) vuonna 2033 (kuva 6).

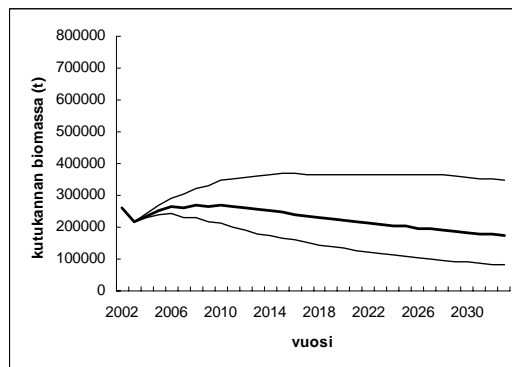
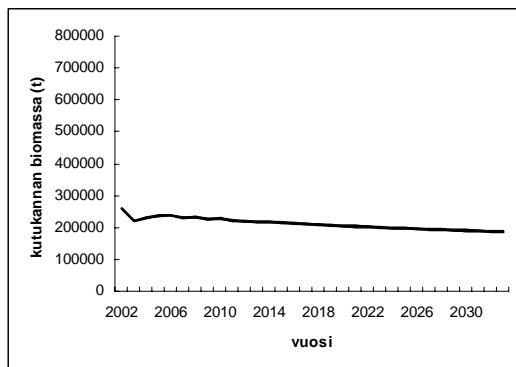
$k = 0$



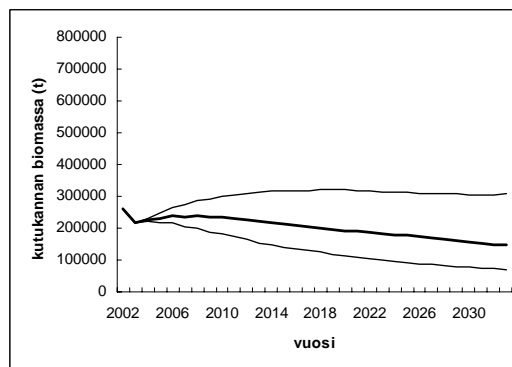
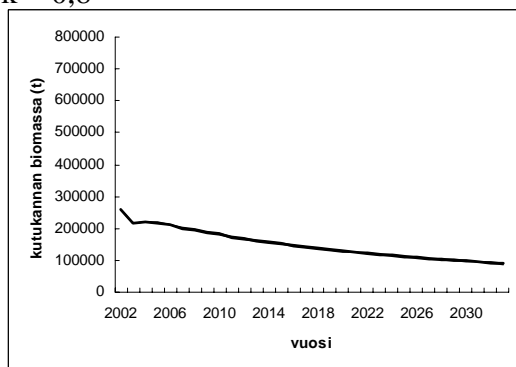
$k_{MSY} = 0,36$



$k = 0,55$

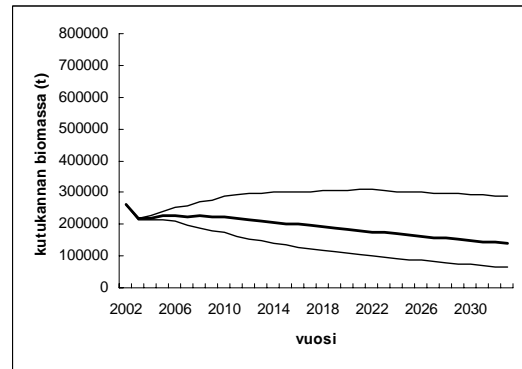
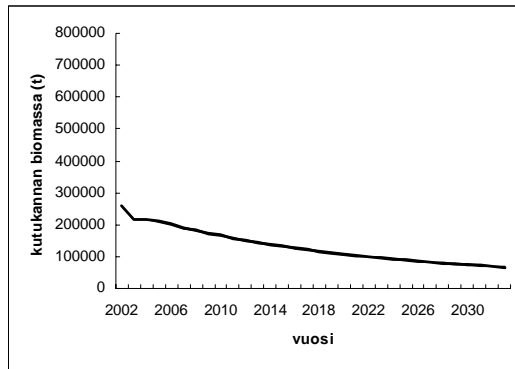


$k = 0,8$

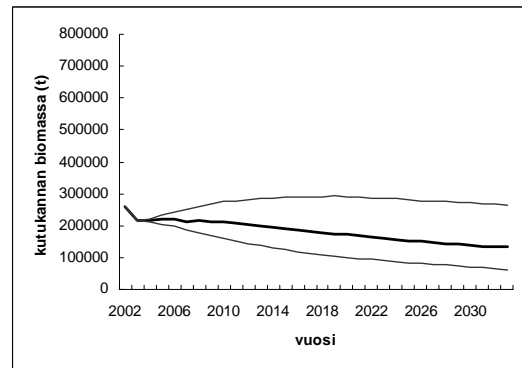
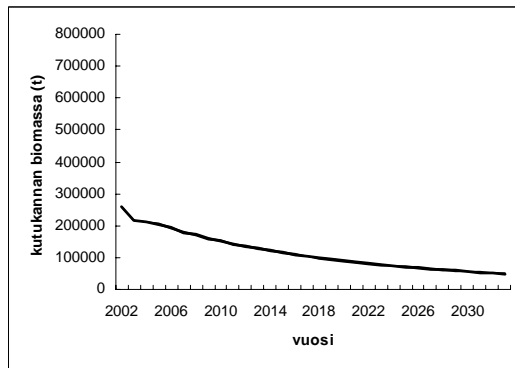


KUVA 6. Vasemmalla Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä ja oikealla kynnysarvoyhtälöä käyttäen mallitettu kutukannan biomassa (t) sekä jakauman ylä- ja alakvartiilit vuoteen 2033 saakka.

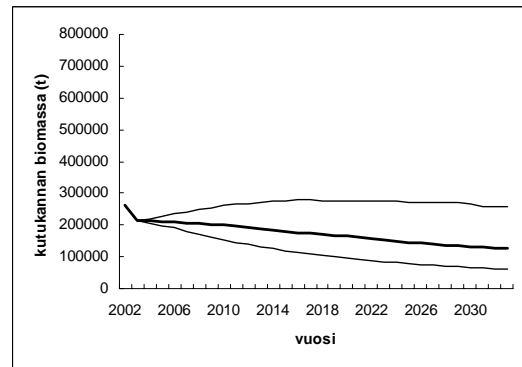
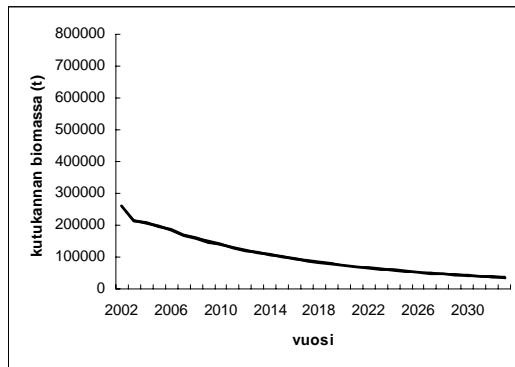
$k = 0,9$



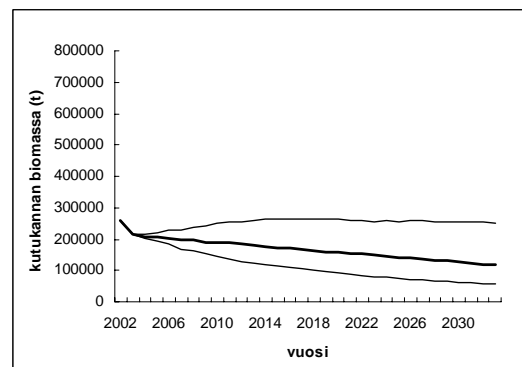
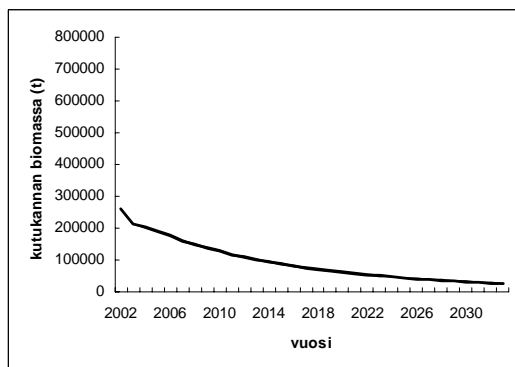
$k = 1$



$k = 1,1$

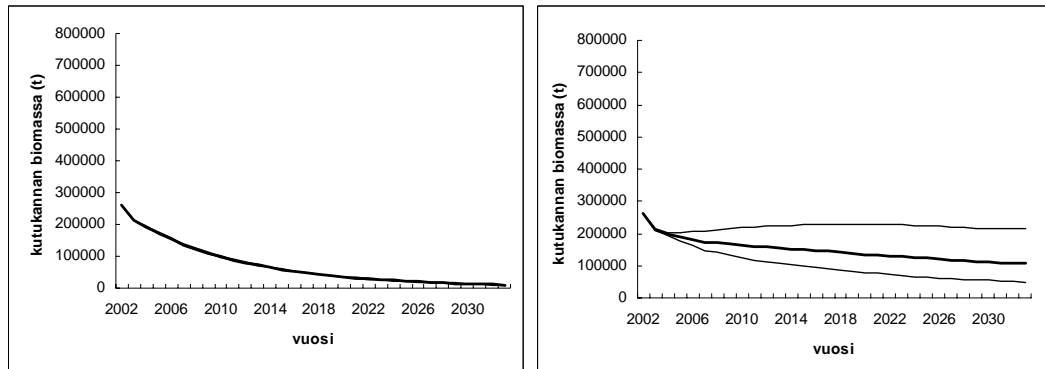


$k = 1,2$



KUVA 6. Vasemmalla Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä ja oikealla kynnysarvoyhtälöä käyttäen mallitettu kutukannan biomassa (t) sekä jakauman ylä- ja alakvartiilit vuoteen 2033 saakka.

$k = 1,5$



KUVA 6. Vasemmalla Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä ja oikealla kynnysarvoyhtälöä käyttäen mallitettu kutukannan biomassa (t) sekä jakauman ylä- ja alakvartiilit vuoteen 2033 saakka.

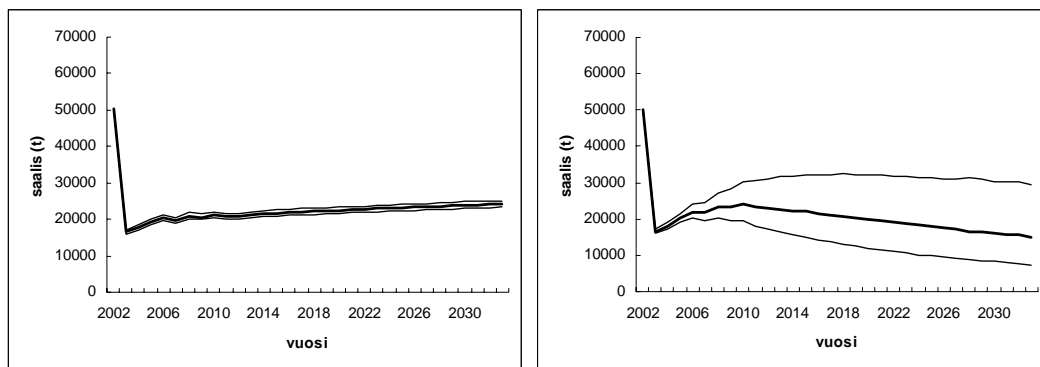
Koska kynnysarvoyhtälöllä simuloitaessa kannan tuottavuus on suurempi kuin Bevertonin - Holtin yhtälöllä, ovat myös saaliit sillä tuotetuissa tulevaisuudennäkymissä keskimäärin suurempia (kuva 7). Kynnysarvoyhtälön mukaan viimeisen simuloidun vuoden (2033) saalis kasvaa n. 23 500 tonnista n. 29 000 tonniin kalastuskuolleisuuden kertoimen (k) kasvaessa 0,8:sta 1,5:een (eli kun kalastusta lisätään) (kuva 7). Saaliit kasvavat siis kalastustehon kasvaessa.

Kun simuloinnissa käytetään Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä, saaliit kasvavat nykytilaan verrattuna kalastuskuolleisuutta pienennettäessä (kuva 7). Nykytason kalastuskuolleisuudella saalis pienenee n. 10 000 tonniin vuoteen 2033 mennessä (kuva 7). Kalastuskuolleisuuden vähentäminen 80 %:iin nykyisestä kasvattaa viimeisen simuloidun vuoden (2033) saalista n. 14 500 tonniin eli kasvua on lähes 50 % (kuva 7). Kalastuskuolleisuuden kasvattaminen nykyisestä 20 %:lla tuottaa simulaatiossa vuoden 2033 saaliiksi n. 8 000 tonnia (kuva 7). Nykyiseen verrattuna puolitoistakertainen kalastuskuolleisuus ($k = 1,5$) johtaa saaliin pienenemiseen 3 000 tonniin vuonna 2033 (kuva 7). Maksimisaalis (n. 24 000 t) saataisiin kalastusteholla, joka on 36 % nykyisestä ($k = 0,36$).

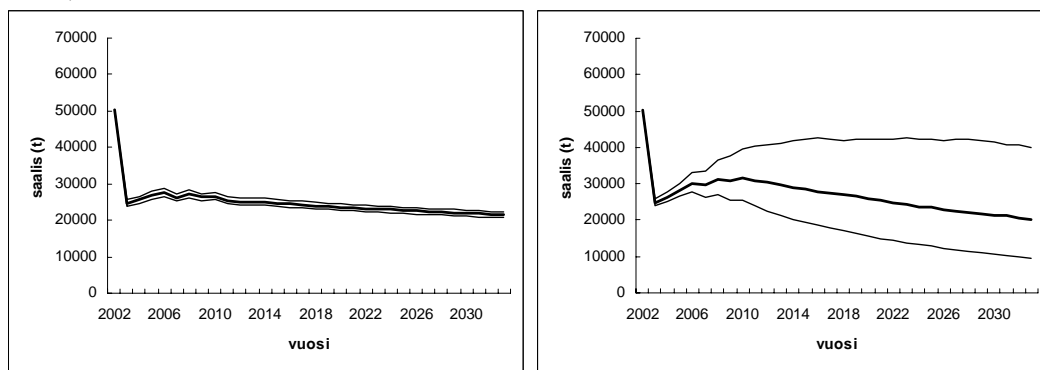
Nykyisellä kalastuskuolleisuudella ($k = 1$) kynnysarvoyhtälön käyttö simulaatioissa tuottaa viimeisenä simulaatiovuonna (2033) Bevertonin - Holtin yhtälöön verrattuna yli 2,5 – kertaisen saaliin (kuva 7). Kynnysarvoyhtälöä käytettäessä kalastuksen määrän lisääminen ei ainakaan simuloinnissa käytettyjen

kalastuskuolleisuustasojen alueella ja 30 vuoden aikajänteellä vaikuta negatiivisesti tulevaisuuden saaliisiin.

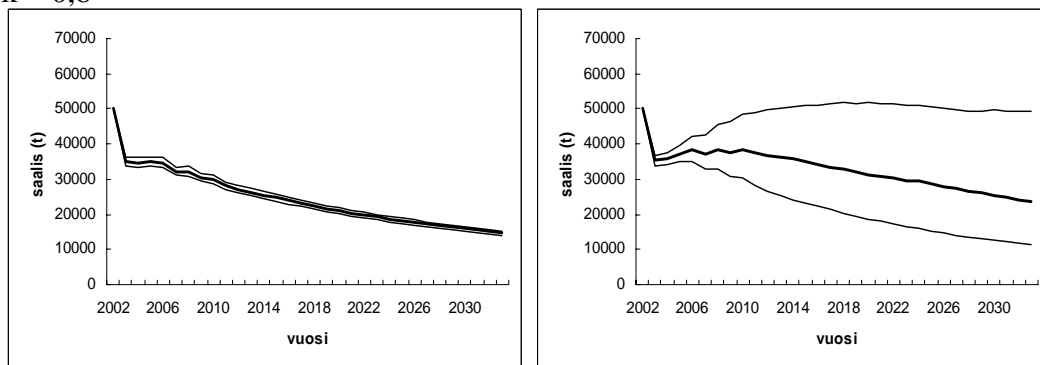
$$k_{MSY} = 0,36$$



$$k = 0,55$$

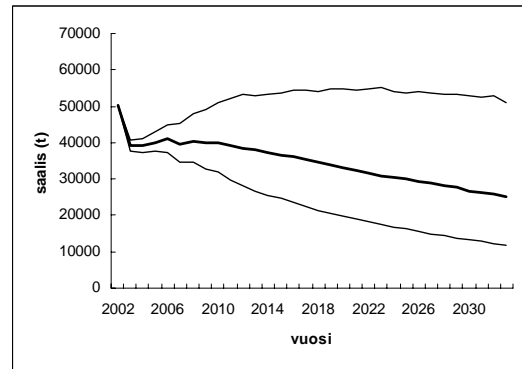
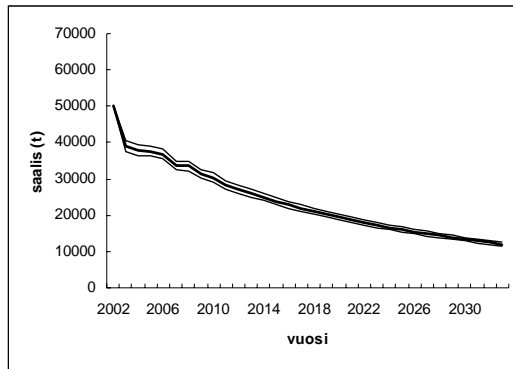


$$k = 0,8$$

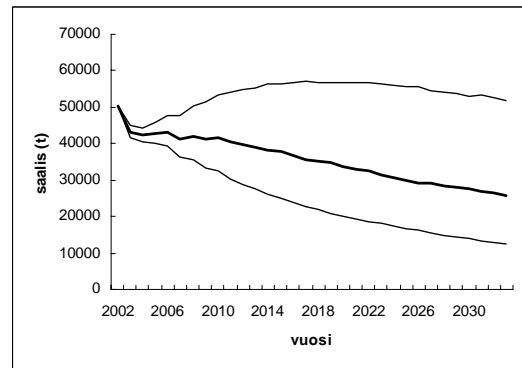
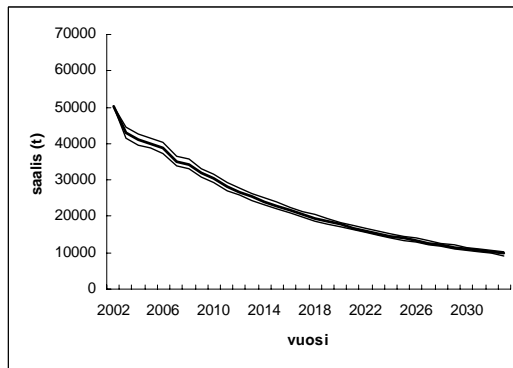


KUVA 7. Vasemmalla Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä ja oikealla kynnysarvoyhtälöä käyttäen mallitettu saalis (t) sekä jakauman ylä- ja alakvartiilit vuoteen 2033 saakka.

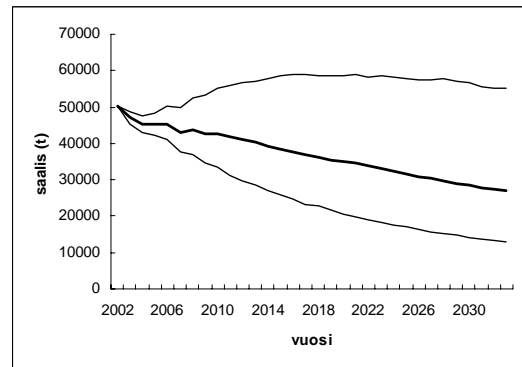
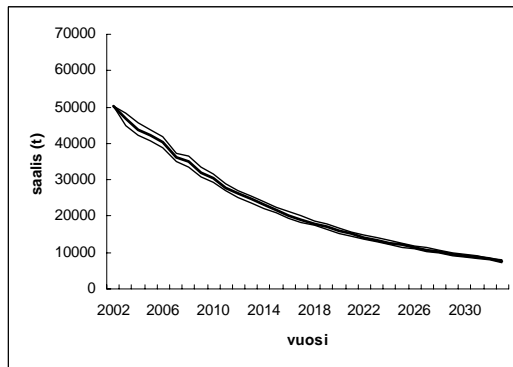
$k = 0,9$



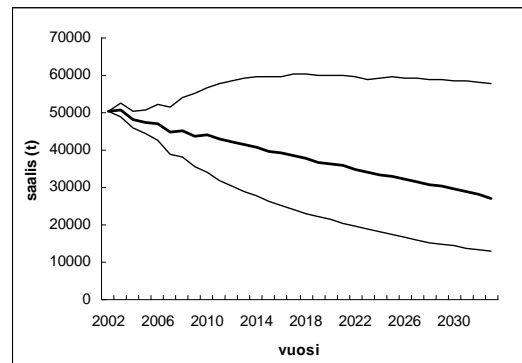
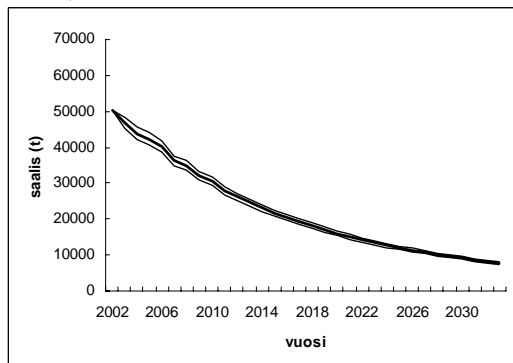
$k = 1$



$k = 1,1$

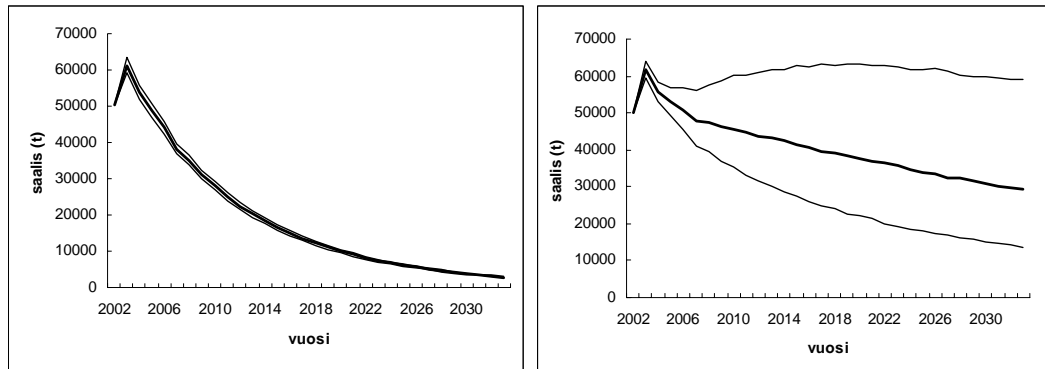


$k = 1,2$



KUVA 7. Vasemmalla Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttyhtälöä ja oikealla kynnysarvoyhtälöä käyttäen mallitettu saalis (t) sekä jakauman ylä- ja alakvartiilit vuoteen 2033 saakka.

$k = 1,5$



KUVA 7. Vasemmalla Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä ja oikealla kynnysarvoyhtälöä käyttäen mallitettu saalis (t) sekä jakauman ylä- ja alakvartiilit vuoteen 2033 saakka.

4.2.2 Itse määritetyt parametrit ja ajallinen korrelaatio

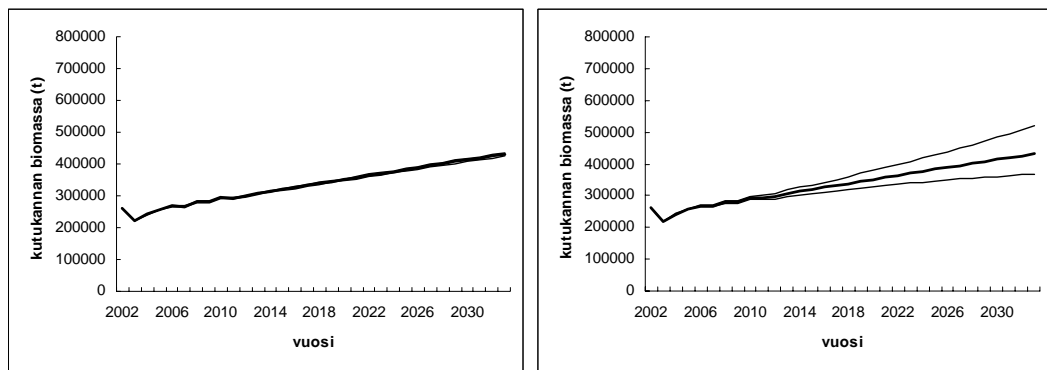
Nykyisellä kalastuskuolleisuuden tasolla ($k = 1$) itse aineistosta määritettyjä parametrien A ja B arvoja käytettäessä, sekä silloin, kun näiden välillä oletettiin olevan ajallista korrelaatiota, saatiin kutukannan biomassalle hieman ICES:n parametreilla simuloitua optimistisempia tulevaisuudennäkymiä (kuva 6, kuva 8). Erot ovat tosin melko vähäisiä, itse määritetyillä parametreilla sekä lisäoletuksella ajallisesta korrelaatiosta saatiin viimeisen simulaatiovuoden biomassasta n. 5000 tonnia suurempi kuin ICES:n parametreilla (kuva 6, kuva 8). Viimeisen simulaatiovuoden saaliista saatiin n. 15 % suurempi (kuva 7, kuva 9).

Kalastuskuolleisuuden kertoimeksi (k), jolla kutukannan biomassa pysyy likimain nykyisellä tasolla (eli kalastus on kestävä), määritettiin 0,55, eli 55 % nykyisestä. ICES:n parametreilla simuloitu kutukannan biomassa näyttäisi tällä k :n arvolla laskevan hieman (kuva 6), itse määritetyillä parametreilla kutukanta pysyy 245 000 tonnin tietämillä (kuva 8). Kun yhtälöön liitetään parametrien ajallinen korrelaatio, kasvaa hajonta simuloidun biomassan molemmin puolin ja hajonta kasvaa edelleen, kun mennään ajassa eteenpäin (kuva 8).

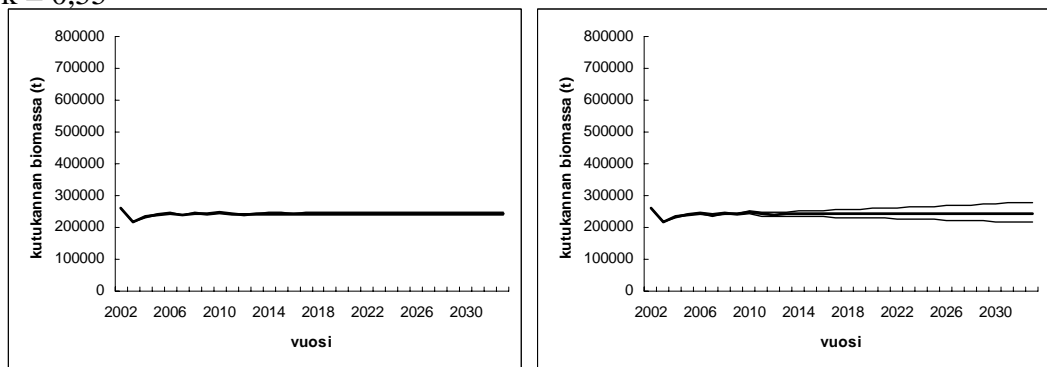
Suurin kestävä saalis (MSY) saadaan kalastuskuolleisuuden kertoimella 0,36 ($= k_{MSY}$). Tämä suurimman kestävä saaliin antava kerroin k_{MSY} ($= 0,36$) ratkaistiin käyttäen simulaatioissa Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä ja ICES:n v.

2003 määrittämiä parametriarvoja. Suurimmaksi kestäväksi saaliiksi saadaan ICES:n parametreilla simuloitaessa n. 24 000 t ja itse määritetyillä parametreilla sekä ajallisen korrelaation lisäoletuksella n. 33 000 t (kuva 7, kuva 9). ICES:n parametreilla simuloitu kutukannan biomassa kasvaa tällöin kohti n. 310 000 tonnia vuonna 2033 (kuva 6). Itse määritetyillä parametreilla simuloitu kutukannan biomassa kasvaa lähelle 435 000 tonnia (kuva 8). Ajallisen korrelaation oletus kasvattaa jälleen hajontaa, joka lisääntyy, kun mennään ajassa eteenpäin (kuva 8).

$$k_{MSY} = 0,36$$

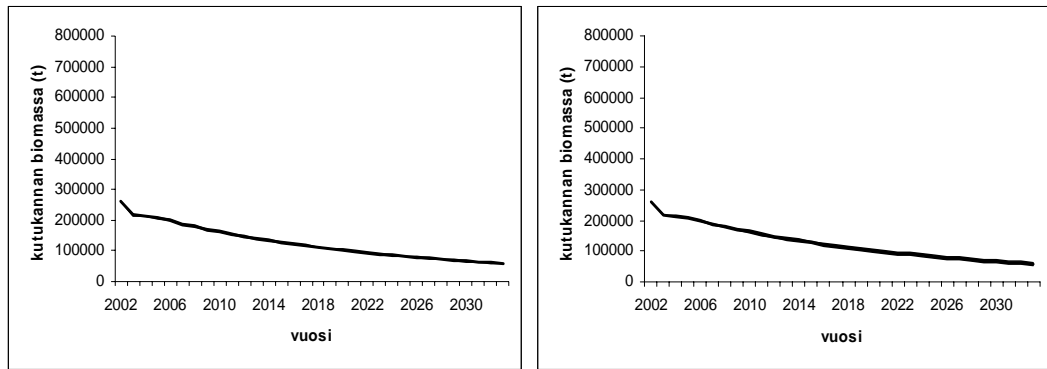


$$k = 0,55$$



KUVA 8. Vasemmalla itse määritetyillä parametreilla mallitettu kutukannan biomassa (t) vuoteen 2033 saakka. Oikealla kutukannan biomassa (t), kun mallitukseen on lisätty parametrien ajallinen korrelaatio. Kuvassa myös jakauman ylä- ja alakvartiilit.

$k = 1$



KUVA 8. Vasemmalla itse määritetyillä parametreilla mallitettu kutukannan biomassa (t) vuoteen 2033 saakka. Oikealla kutukannan biomassa (t), kun mallitukseen on lisätty parametrien ajallinen korrelaatio. Kuvassa myös jakauman ylä- ja alakvartiilit.

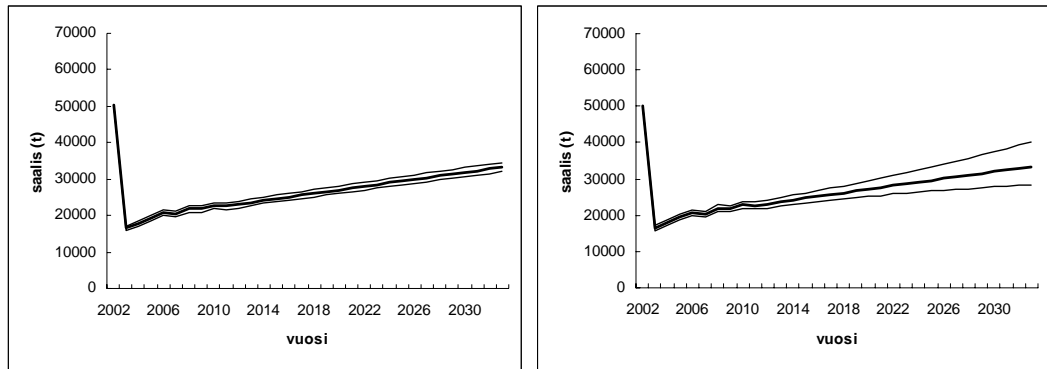
Nykyisellä kalastuskuolleisuuden tasolla ($k = 1$) saaliit laskevat kaikilla käytetyillä parametrien A ja B arvoilla (kuva 9). ICES:n parametreilla simuloitaessa saaliiden lasku on hieman suurempaa kuin itse määritetyillä parametreilla (kuva 7, kuva 9), eli kannan tuottavuus on heikompi.

Kalastuskuolleisuuden kertoimella, joka pitää kutukannan biomassan likimain nykyisen suuruisena ($k = 0,55$) saaliit laskevat ensin ja pysyvät sen jälkeen jokseenkin samansuuruisina (kuva 7, kuva 9). ICES:n parametreilla simulointi tuottaa saaliisiin hieman laskevan trendin (kuva 7). Simulaatiotulosten hajonta kasvaa jälleen, jos parametreille oletetaan korrelaatio yli ajan (kuva 9).

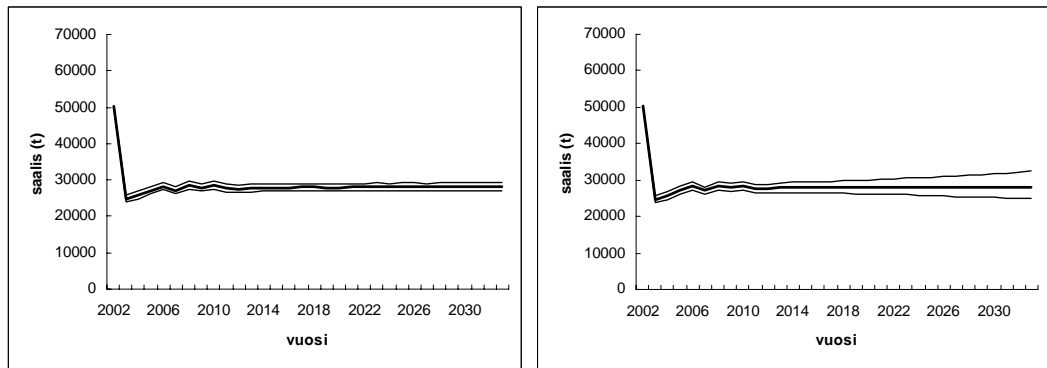
Kalastuskuolleisuuden kertoimella $k_{MSY} = 0.36$ simuloitaessa ICES:n parametrit tuottavat näkymän, jossa saaliit vakiintuvat alun vähenemisen jälkeen 23 000 tonnin vuositasolle (kuva 7, kuva 9). Itse määritetyillä parametreilla simuloitaessa saaliit lähtevät alenemisen jälkeen nousuun ollen viimeisenä simulaatiovuonna (2033) n. 33 000 tonnia (kuva 9). Ajallisen korrelaation lisääminen kasvattaa hajontaa simuloituissa saaliissa (kuva 9).

Vuonna 2033 kutukannan biomassa on kaikilla vaihtoehtoisilla kutukanta-rekrytyyttyhtälöillä simuloitaessa suurin, kun $k = 0,36 = k_{MSY}$ (taulukko 11). Kun $k = 0,36$ on saalis vuonna 2033 Bevertonin – Holtin yhtälöillä simuloitaessa yli kaksinkertainen verrattuna tilanteeseen, jossa kalastuskuolleisuus pidettäisiin nykyisellä tasolla ($k = 1$) (taulukko 11).

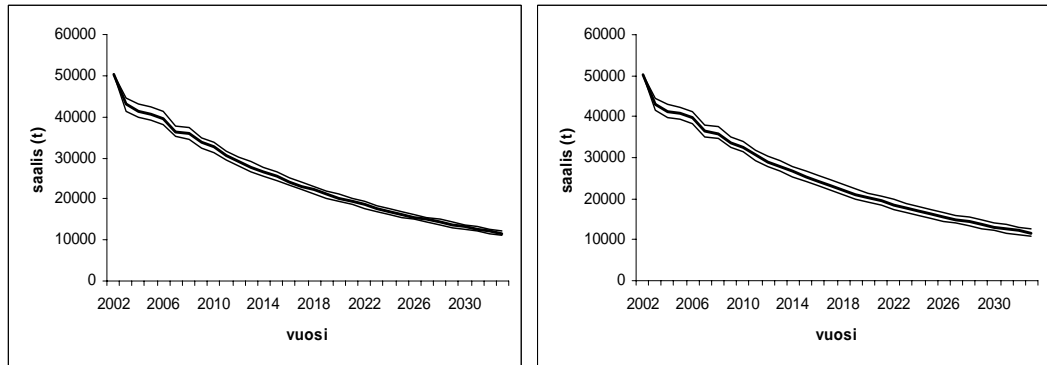
$$k_{MSY} = 0,36$$



$$k = 0,55$$



$$k = 1$$



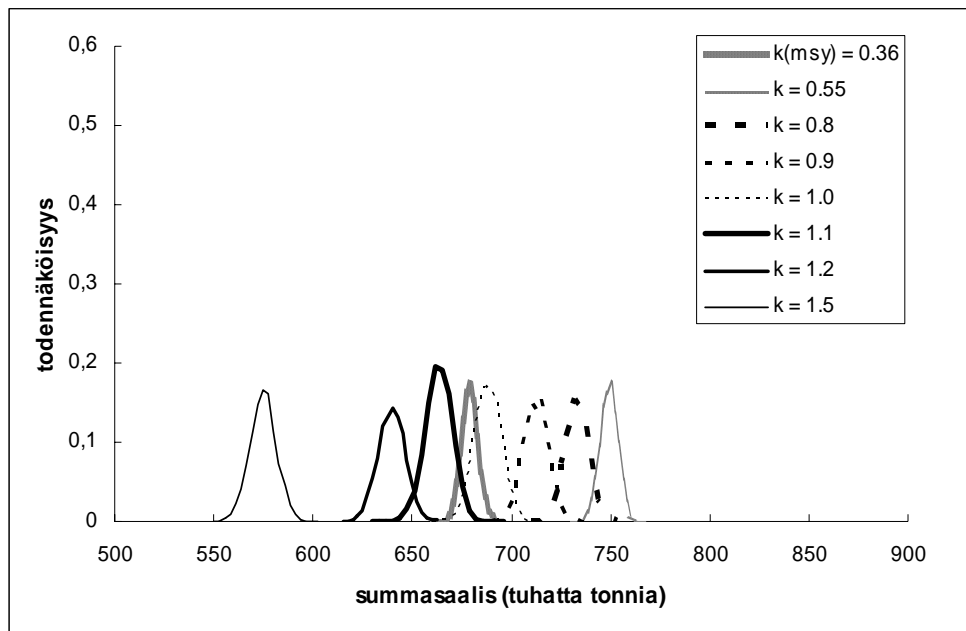
KUVA 9. Vasemmalla itse määritetyillä parametreilla mallitettu saalis (t) vuoteen 2033 saakka. Oikealla saalis (t), kun mallitukseen on lisätty parametrien ajallinen korrelaatio. Kuvassa myös jakauman ylä- ja alakvartiilit.

TAULUKKO 11. Kutukannan biomassa (t) ja saalis (t) viimeisenä simulaatiovuonna (2033), kun simuloinnissa käytetään Bevertonin - Holtin yhtälöä (ICES:n parametrit, itse määritetyt parametrit tai itse määritetyt parametrit sekä ajallisen korrelaation oletus) ja kynnysarvoyhtälöä sekä suurimman kestävän saaliin ja nykyisen tasoisella kalastuskuolleisuudella saatavan saaliin erotus. Suurimmat biomassan ja saaliin arvot on lihavoitu.

kutukannan biomassa (t)				
	B-H (ICES)	B-H (imp)	B-H (imp+ak)	kynnysarvo
k = 1	49 079	58 635	58 601	132 203
k = 0,55	186 454	244 015	244 233	172 229
k(msy) = 0,36	311 115	430 162	431 823	191 737
k(msy):n ero nykytilaan (t)	262 036	371 527	373 222	59 534
saalis (t)				
	B-H (ICES)	B-H (imp)	B-H (imp+ak)	kynnysarvo
k = 1	10 143	11 595	11 621	25 903
k = 0,55	22 310	28 037	28 116	20 051
k(msy) = 0,36	24 213	33 227	33 324	15 081
k(msy):n ero nykytilaan (t)	14070	21632	21703	-10 822

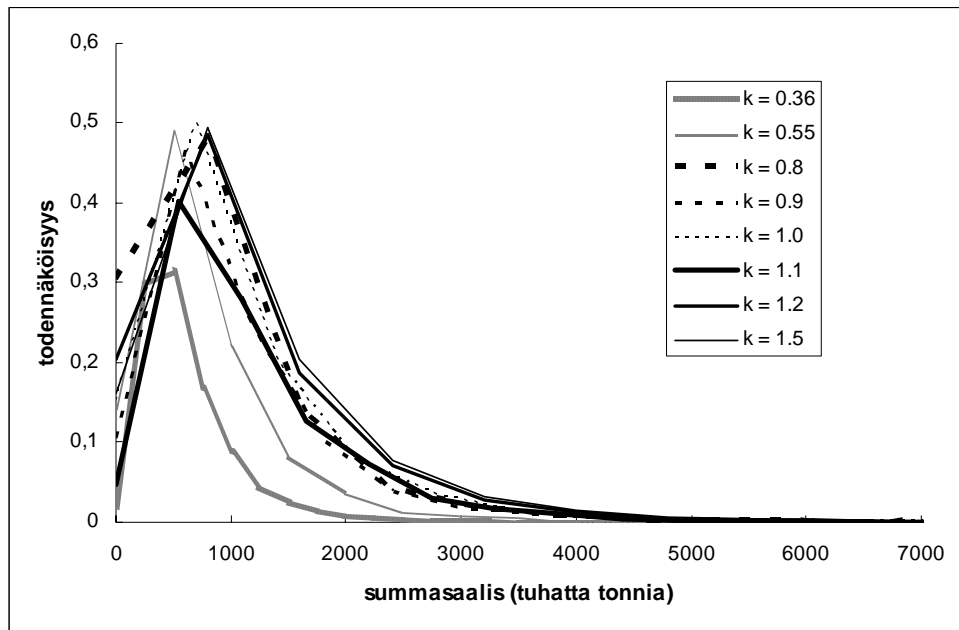
4.2.3 Simuloitujen vuosien summasaalis

Bevertonin - Holtin yhtälöä käytettäessä simuloitujen vuosien (2003–2033) yhteenlasketun saaliin odotusarvo on käytetystä kalastuskuolleisuuden kertoimesta riippuen välillä 575 000 – 750 000 t (kuva 10). Suurin saaliin odotusarvo saadaan kertoimella $k = 0,55$ ja pienin kertoimella $k = 1,5$ (kuva 10). Pienimmän ja suurimman odotusarvon ero on n. 23 %. Nykyisen tasoisella kalastuskuolleisuudella ($k = 1$) 30 vuoden summasaaliin odotusarvo on 687 000 t (kuva 10), joka on n. 8 % pienempi kuin suurin odotusarvo (kertoimella $k = 0,55$ simuloitu). Suurimman kestävän saaliin antavalla kertoimella ($k_{MSY} = 0,36$) simuloitu 30 vuoden summasaaliin odotusarvo on 679 000 t (kuva 10), joka on n. 1 % pienempi kuin nykyisellä kalastusteholla simuloidun summasaaliin odotusarvo.



KUVA 10. Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöön (ICES:n parametrit) perustuvat 30 vuoden summasaaliin (tuhatta tonnia) keskiarvojen todennäköisyysjakaumat, kun kalastuskuolleisuuden kerroin (k) saa erilaisia arvoja.

Kynnysarvoon perustuvaa yhtälöä käytettäessä 30 vuoden summasaaliin suurin simuloitu odotusarvo on 800 000 t, joka saadaan kertoimilla $k = 0,8$, $k = 1,2$ ja $k = 1,5$ (kuva 11). Pienin odotusarvo summasaaliille on 500 000 t (kuva 11) ja se saadaan kertoimilla $k = 0,55$ ja $k_{MSY} = 0,36$. Pienimmän odotusarvon ero suurimpaan on 37 %. Nykyisen tasoisella kalastuskuolleisuudella summasaaliin odotusarvo on 700 000 t (kuva 11), joka on n. 18 % pienempi kuin suurin odotusarvo. Bevertonin - Holtin yhtälöllä laskettu suurimman kestävän saaliin antava kerroin ($k_{MSY} = 0,36$) tuottaa summasaaliille odotusarvon, joka on n. 29 % pienempi kuin nykyisen tasoisella kalastuskuolleisuudella ($k = 1$) simuloitu summasaaliin odotusarvo.

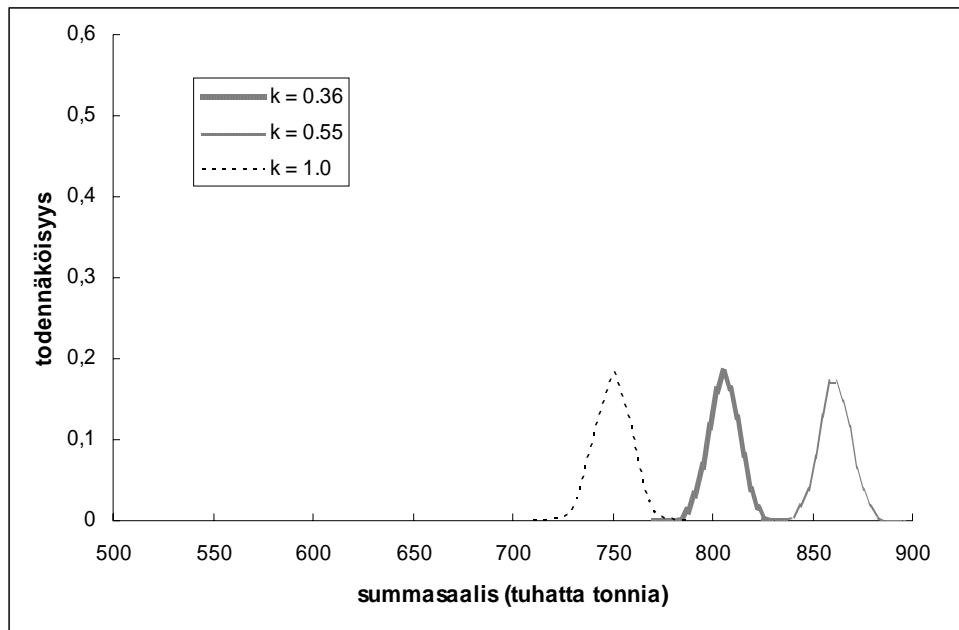


KUVA 11. Kynnysarvoyhtälöön perustuvat 30 vuoden summasaaliin (tuhatta tonnia) keskiarvojen todennäköisyysjakaumat, kun kalastuskuolleisuuden kerroin (k) saa erilaisia arvoja.

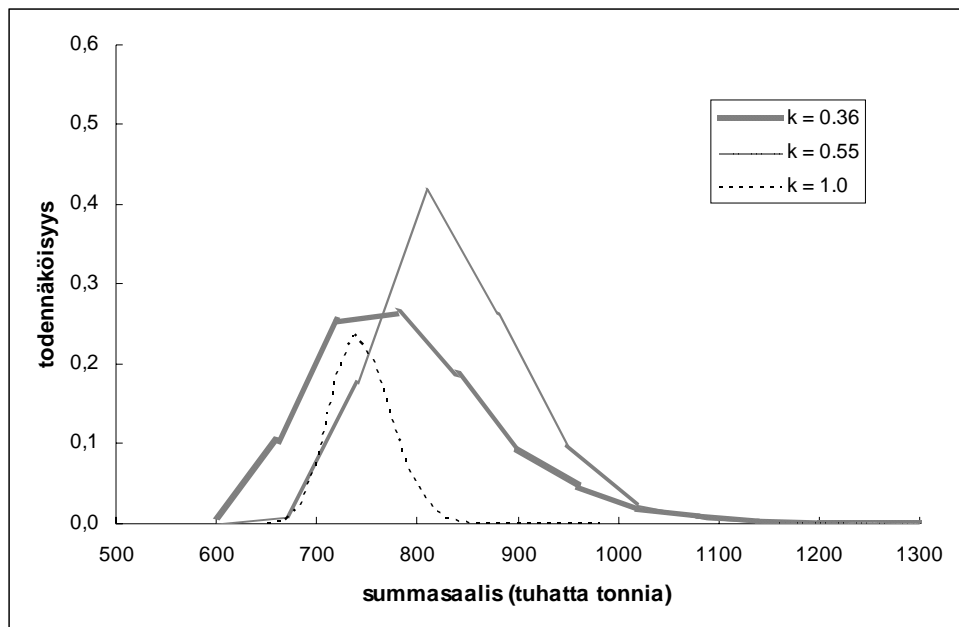
Itse määritettyjä parametreja käytettäessä nykyisen tasoisella kalastuskuolleisuudella ($k = 1$) 30 vuoden summasaaliin odotusarvoksi saadaan 750 000 t (kuva 12). Tämä on n. 13 % pienempi kuin kertoimella $k = 0,55$ simuloitu suurin summasaaliin odotusarvo (858 000 t) ja n. 7 % pienempi kuin suurimman kestävän saaliin tuottavalla kertoimella ($k_{MSY} = 0,36$) simuloitu summasaaliin odotusarvo (805 000 t) (kuva 12).

Kun itse määritettyjä parametreja käyttävään yhtälöön liitetään oletus parametrien ajallisesta korrelaatiosta, on nykyisen tasoisella kalastuskuolleisuudella ($k = 1$) simuloitu 30 vuoden summasaalis 738 000 t (kuva 13). Tämä on n. 9 % pienempi kuin kertoimella $k = 0,55$ simuloitu summasaaliin odotusarvo (810 000 t) ja n. 5 % pienempi kuin suurimman kestävän saaliin tuottavalla kertoimella ($k_{MSY} = 0,36$) simuloitu summasaaliin odotusarvo (780 000 t) (kuva 13).

Kun kalastuskuolleisuutta vähennetään ($k = 0,55$ tai $k = 0,8$), on 30 vuoden summasaaliin odotusarvo parhaassa tapauksessa jokaisella kutukanta-rekryyttyyhtälöllä simuloituna vähintään n. 10 % nykyisellä kalastuskuolleisuuden tasolla simuloitua summasaalista suurempi (taulukko 12).



KUVA 12. Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryytityhtälöön (itse määritetyt parametrit) perustuvat 30 vuoden summasaaliin (tuhatta tonnia) keskiarvojen todennäköisyysjakaumat, kun kalastuskuolleisuuden kerroin (k) saa erilaisia arvoja.



KUVA 13. Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryytityhtälöön (itse määritetyt parametrit sekä parametrien ajallinen korrelaatio) perustuvat 30 vuoden summasaaliin (tuhatta tonnia) keskiarvojen todennäköisyysjakaumat, kun kalastuskuolleisuuden kerroin (k) saa erilaisia arvoja.

TAULUKKO 12. 30 vuoden summasaaliin odotusarvoja, kun simuloinnissa käytetään Bevertonin - Holtin yhtälöä (ICES:n parametrit, itse määritetyt parametrit tai itse määritetyt parametrit sekä ajallisen korrelaation oletus) ja kynnysarvoyhtälöä sekä suurimpien odotusarvojen (lihavoidut arvot) ero nykyisen tasoisella kalastuskuolleisuudella saatavaan summasaaliiseen.

	summasaaliin odotusarvo (tuhatta tonnia)			kynnysarvo
	B-H (ICES)	B-H (imp)	B-H (imp+ak)	
k = 1	687	750	738	700
k = 0,8	733	-	-	800
k = 0,55	750	858	810	500
k(msy) = 0,36	679	805	780	500
suurimman ero nykytilaan (%)	9	14	10	14

4.2.4 Kutukannan biomassa ja varovaisuusperiaatteen mukainen biomassa

ICES:n mukaisilla parametreilla simuloitaessa on kutukannan biomassa nykyisellä ja sitä suuremmilla kalastuskuolleisuuden tasoilla (kerroin k:n arvoilla 1; 1,1; 1,2 ja 1,5) suurella todennäköisyydellä varovaisuusperiaatteen mukaisen biomassan ($B_{pa} = 200\ 000$ t) alapuolella yli 90 %:ssa simuloituista vuosista (taulukko 13). Jos kalastuskuolleisuutta vähennetään, kasvaa niiden vuosien osuus, joina kutukannan biomassa on suurempi kuin varovaisuusperiaatteen mukainen biomassa (taulukko 13). Suurimman kestävän saaliin antavalla kertoimella ($k_{MSY} = 0,36$), kutukannan biomassa on kaikkina vuosina suurempi kuin varovaisuusperiaatteen mukainen biomassa (taulukko 13).

TAULUKKO 13. Niiden simulaatiovuosien osuuden (%) todennäköisyysjakauma, joina kutukannan biomassassa on varovaisuusperiaatteen mukaisen biomassan (B_{pa}) yläpuolella Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöön (ICES:n parametrit) perustuvassa mallituksessa, kun kalastuskuolleisuuden kerroin (k) saa erilaisia arvoja. Suurimmat todennäköisyydet on lihavoitu.

vuosia, joina SSB > B_{pa} (%)	ICES:n parametrit								
	$k = 0$	$k = 0.36$	$k = 0.55$	$k = 0.8$	$k = 0.9$	$k = 1$	$k = 1.1$	$k = 1.2$	$k = 1.5$
0 - 9.99					0,21	0,98	1	1	1
10 - 19.99				1	0,79	0,02			
20 - 29.99									
30 - 39.99									
40 - 49.99			0,01						
50 - 59.99			0,17						
60 - 69.99			0,50						
70 - 79.99			0,29						
80 - 89.99			0,04						
90 - 99.99									
100	1	1							

Itse määritetyillä parametreilla simuloitaessa on niiden vuosien osuus, joina kutukannan biomassassa on suurempi kuin varovaisuusperiaatteen mukainen biomassassa, ICES:n parametreilla simuloitua suurempi kaikilla simulaatioissa käytetyillä kertoimen k arvoilla (0,36; 0,55; 1) (taulukko 14). Parametrien ajallisen korrelaation oletuksella ei ole juurikaan vaikutusta riskiprofiiliin (taulukko 14).

TAULUKKO 14. Niiden simulaatiovuosien osuuden (%) todennäköisyysjakauma, joina kutukannan biomassa on varovaisuusperiaatteen mukaisen biomassan (B_{pa}) yläpuolella Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöön (itse määritetyt parametrit sekä ajallisen korrelaation lisäoletus) perustuvassa mallituksessa, kun kalastuskuolleisuuden kerroin (k) saa erilaisia arvoja. Suurimmat todennäköisyydet on lihavoitu.

vuosia, joina SSB > B_{pa} (%)	itse määritetyt parametrit			ajallisen korrelaation oletus		
	$k = 0.36$	$k = 0.55$	$k = 1$	$k = 0.36$	$k = 0.55$	$k = 1$
0 - 9.99			0,56			0,55
10 - 19.99			0,44			0,45
20 - 29.99						
30 - 39.99						
40 - 49.99					0,01	
50 - 59.99					0,01	
60 - 69.99					0,02	
70 - 79.99					0,04	
80 - 89.99					0,03	
90 - 99.99					0,90	
100	1	1		1		

Kynnysarvoyhtälöä käytettäessä on sellaisia vuosia, joina kutukannan biomassa on suurempi kuin varovaisuusperiaatteen mukainen biomassa (B_{pa}), todennäköisesti eniten, kun $k = 0$ tai $k = 0,36$ (taulukko 15). Tätä suuremmilla kertoimen k arvoilla todennäköisyysjakaumat ovat kaksihuippuisia (taulukko 15). Tällöin todennäköisyys sille, että kutukannan biomassa on vain harvoina vuosina suurempi kuin B_{pa} :n mukainen biomassa on suuri, samoin todennäköisyys sille, että kutukannan biomassa on lähes aina suurempi kuin B_{pa} :n mukainen biomassa (taulukko 15).

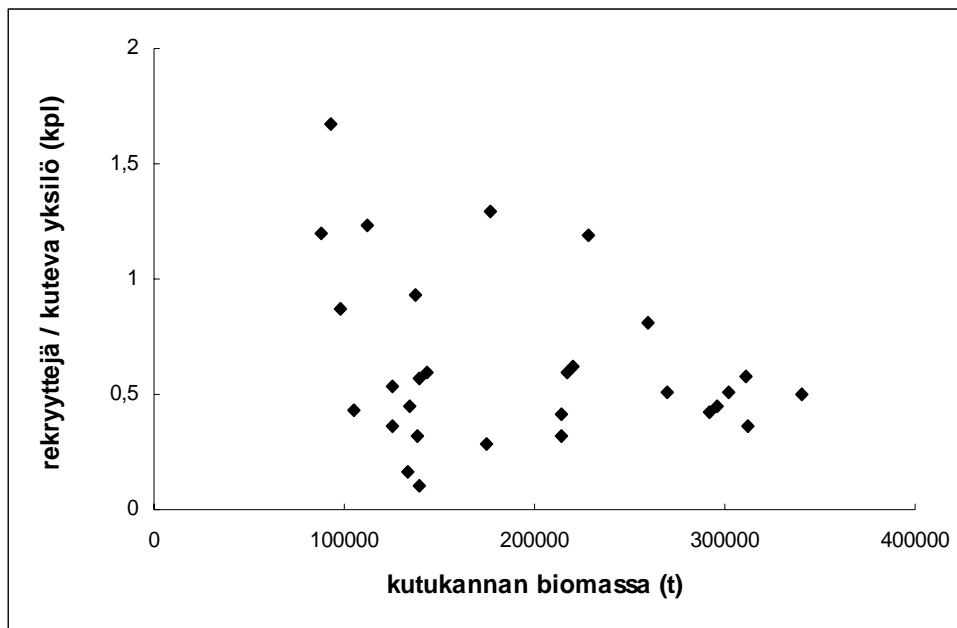
TAULUKKO 15. Niiden simulaatiovuosien osuuden (%) todennäköisyysjakauma, joina kutukannan biomassa on varovaisuusperiaatteen mukaisen biomassan (B_{pa}) yläpuolella kynnysarvoyhtälöön perustuvassa mallituksessa, kun kalastuskuolleisuuden kerroin (k) saa erilaisia arvoja. Jakaumien huippujen todennäköisyydet on lihavoitu.

vuosia, joina SSB > B_{pa} (%)	kynnysarvoyhtälö								
	$k = 0$	$k = 0.36$	$k = 0.55$	$k = 0.80$	$k = 0.90$	$k = 1.0$	$k = 1.1$	$k = 1.2$	$k = 1.5$
0 - 9.99			0,01	0,07	0,10	0,17	0,22	0,28	0,43
10 - 19.99	0,01	0,05	0,11	0,14	0,14	0,14	0,13	0,12	0,09
20 - 29.99	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,07
30 - 39.99	0,05	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07
40 - 49.99	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,07	0,05
50 - 59.99	0,09	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05
60 - 69.99	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05
70 - 79.99	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
80 - 89.99	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05
90 - 99.99	0,54	0,43	0,37	0,29	0,26	0,23	0,20	0,18	0,10
100									

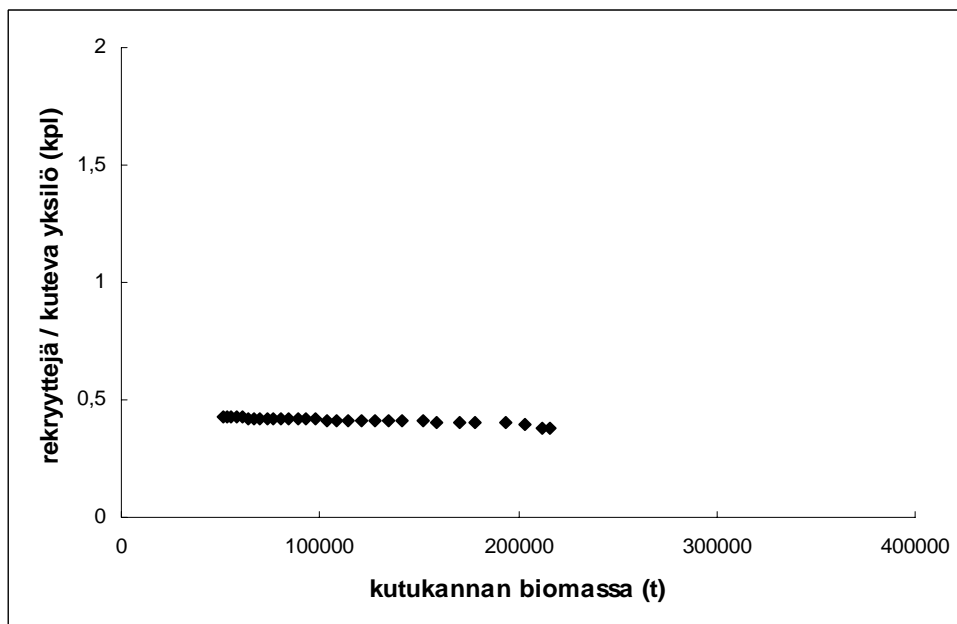
4.2.5 Yhden kutevan silakan tuottamien 1-vuotiaiden rekryyttien määrä

Vuosien 1973–2002 kutukanta-rekryyttiaineistosta (Anon. 2003a) laskettuna yksi kuteva silakka tuottaa keskimäärin n. 0,6 1-vuotiaista rekryyttiä. Parhaimmillaan yhden silakan kudun seurauksena saadaan n. 1,7 ja heikoimmillaan vain n. 0,1 1-vuotiaista rekryyttiä (kuva 14). Yhden kutevan silakan tuottavuus on keskimäärin suurempaa silloin, kun kutukannan biomassa on alhaisempi (kuva 14), mikä viittaa kannansisäiseen kilpailuun.

Myös Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä käyttävällä mallilla (ICES:n parametrit) vuosille 2003–2033 lasketuista kutevien silakoiden ja niistä syntyvien rekryyttien määrästä voidaan havaita, että kutevaa silakkaa kohti saatavien rekryyttien määrä laskee hieman, kun kutukannan biomassa kasvaa (kuva 15). Ero on kuitenkin vain hienoinen, kun taas havaitun aineiston perusteella pienemmissä kutukannoissa yhden silakan tuottamien 1-vuotiaiden jälkeläisten määrä on keskimäärin selvästi suurempi kuin yli 250 000 t:n kutukannoissa (kuva 14). Mallin tuottamien tulosten perusteella yhden silakan kutemisen seurauksena 1-vuotiaita rekryyttejä syntyy n. 0,4. Yhden silakan tuottavuus on siten mallissa n. 30 % alhaisempi kuin havaitun aineiston perusteella laskettu keskimääräinen tuottavuus.



KUVA 14. Vuosien 1973–2002 kutukanta-rekryyttiaineistosta (Anon. 2003a) laskettu yhden kutevan yksilön keskimäärin tuottamien 1-vuotiaiden rekryyttien määrä suhteessa kutukannan biomassaan.

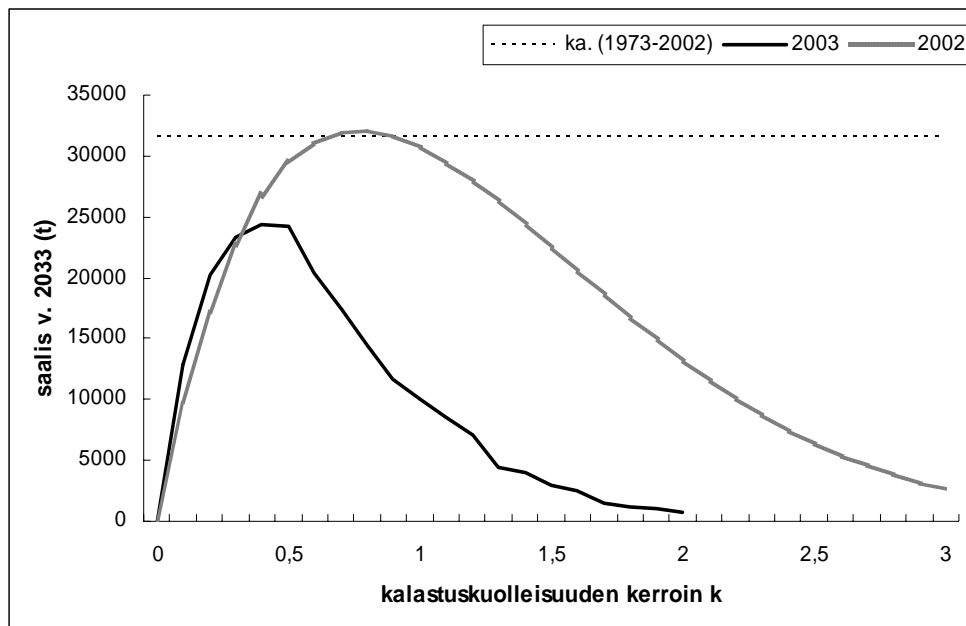


KUVA 15. Yhden kutevan yksilön keskimäärin tuottamien 1-vuotiaiden rekryyttien määrä suhteessa kutukannan biomassaan laskettuna Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä (ICES:n parametrit) käyttäen saaduista mallinnustuloksista.

4.2.6 Havaintovuosien määrän vaikutus kannan tuottavuusarvioihin

Kun Bevertonin - Holtin yhtälön parametreina A ja B käytetään ICES:n vuoden 2003 mallituksen mukaisia arvoja (Anon. 2003a), on mallituksen tulosten perusteella viimeisen mallitetun vuoden (2033) saalis eli tasapainosaalis suurin (n. 24 500 t), kun kalastuskuolleisuuden kerroin $k \approx 0,4$ (kuva 16). Jos käytetään ICES:n vuonna 2002 määrittämiä parametriarvoja (Anon. 2002a), saadaan viimeisenä mallitettuna vuotena suurin saalis (n. 32 000 t), kun $k \approx 0,8$ (kuva 16).

Vuoden 2002 parametriarvoilla mallitettu silakkakannan tuottavuus on huomattavasti suurempi kuin vuoden 2003 mukaisilla parametriarvoilla (kuva 16). Suurin saalis vuonna 2033 on vuoden 2002 parametriarvoilla mallitettuna n. 30 % suurempi kuin vuoden 2003 mukaisilla parametriarvoilla mallitettuna. Vuoden 2002 parametriarvoilla mallitetusta kannasta saataisiin vielä kalastuskuolleisuuden kertoimella $k \approx 1,4$ yhtä suuri saalis, kuin vuoden 2003 parametriarvoilla mallitettu suurin saalis (kuva 16). Tällöin vuoden 2003 parametreja käyttäen saataisiin kannasta enää vajaan 4 000 t saalis (kuva 16).



KUVA 16. Viimeisen simulaatiovuoden (2033) saalis (t), kun kalastuskuolleisuuden kerrointa k kasvatetaan nolasta eli kalastuskuolleisuutta kasvatetaan.

5 TULOSTEN TARKASTELU

5.1 Kalastajahaastattelut

5.1.1 Teollisuus- ja elintarvikesilakan kalastus

Myös Jurvansuu (1995) on jo aiemmin havainnut silakankalastajien haluavan vähentää rehuksi markkinoitavan kalan osuutta saaliista. Hän toteaa, että olosuhteet kuitenkin pakottavat monet pitäytymään teollisuuspyynnissä. Nykyisellään silakan kysyntä elintarvikkeeksi on edelleen vähentynyt (Vihervuori 2002). Myös dioksiiniongelmalla on luultavasti osaltaan vaikuttanut silakan kulutukseen. Silakan kalastaminen rehuksi ei siis välttämättä ole seurausta kalastajan päätöksestä mennä siitä, missä aita on matalin. Monessa tapauksessa pelkkään teollisuuspyyntiin siirtymiseen ovat vaikuttaneet myös kalastajan yritteliäisyydestä riippumattomat seikat. Näistä elintarvikesilakan kysynnän määräämät markkinointimahdollisuudet ovat ehkä merkittävimpiä.

5.1.2 Kalastajien osallistuminen kalakantojen hallintaan ja tutkimukseen

Viranomaisten ja kalastajien välisen yhteistyön puuttuminen on tullut ilmi myös muissa tutkimuksissa. Jurvansuun (1996) mukaan suomalaiset merialueen troolikalastajat pitävät kommunikaatiota viranomaisten ja tutkijoiden kanssa puutteellisenä, jopa olemattomana. Erityisesti moitittiin liian vähäistä tiedotusta ja tiedonsaantia. Hanna ja Smith (1993) toteavat Yhdysvaltain länsirannikolla tehdyn tutkimuksensa pohjalta, että yhteistyön puute päättäjien, biologisten ja kalastajien välillä oli kalastajien mukaan ongelma kalastushallinnossa. Kalastajat katsoivat, että yhteistyötä tarvittaisiin erityisesti siksi, että säätelyssä pystyttäisiin paremmin huomioimaan käytännön kalastukseen liittyvät taloudelliset näkökohdat (Hanna & Smith 1993). Myös skotlantilaiset kalastajat kokivat, että heidät on täysin sivuutettu kalastushallinnossa eikä viranomaisilla ole päätöksenteossa tarvittavaa ymmärrystä kalastusalaista (Rossiter & Stead 2003).

Tässä tutkimuksessa haastatellut kalastajat arvostelivat myös tutkimustiedon luotettavuutta ja ajankohtaisuutta. Hanna ja Smith (1993), Jurvansuu (1996) sekä Nielsen ja Mathiesen (2003) ovat tahoillaan havainneet samanlaista kritiikkiä. Kanta-arvioita on luonnehdittu mm. ”arvauksiksi” ja ”mystiikaksi” (Hanna & Smith 1993).

Jurvansuu (1996) sekä Nielsen ja Mathiesen (2003) ehdottavatkin kalastajien kokemuseräisen tiedon ja tutkimustulosten yhdistämistä. Maurstadin (2002) mukaan myös tutkimukset osoittavat, että kalastajilla on huomattava määrä tietoa meriekosysteemistä. Esim. Finnmarkin rannikolla kalastajat tiesivät 44 turskan kutupaikkaa, kun tutkimuksen tiedossa oli vain 5 tai 6 aluetta (Maurstad 2002). Merellä vietettyjen vuosien aikana hankitun tiedon käyttämättä jättämistä voidaankin pitää eräänlaisena asiantuntijatiedon mitätöintinä. Biologien tulisi ymmärtää, että kaikki uusi tieto on arvokasta, riippumatta siitä, onko se hankittu tiedeyhteisön laatimien sääntöjen mukaan vai opittu käytännössä. Olisi myös tärkeää, että kalastajien kokemuseräiseen tietoon suhtauduttaisiin avoimen objektiivisesti: kriittisesti kuten kaikkeen uuteen tietoon, mutta kuitenkin sen mahdollista merkitystä ja arvoa väheksymättä.

Kuten Johannes ym. (2000) toteavat, kalastajien hallussa olevaa tietoa voitaisiin kerätä haastatteleamalla kalastajia, joita pidetään kollegoidensakin keskuudessa asiantuntijoina. Yksi mahdollinen tapa käsitellä tällaista subjektiivista asiantuntijatietoa ja yhdistää sitä muuhun tietoon olisi todennäköisyyspohjaisten, Bayesilaisten verkkomallien (ks. esim. Jensen 2002) käyttö.

5.1.3 Silakkakantojen tila, säätelyn tarve ja säästäminen

Hannan ja Smithin (1993) tutkimukseen osallistuneista kalastajista kaksi kolmasosaa piti kalakantojen tilaa kalastuksen kannalta melko tai erittäin merkittävänä kysymyksenä. Suurin osa tässä tutkimuksessa haastatelluista silakan troolikalastajista katsoi, että silakkakannat ovat vahvoja, eivätkä kovin monet uskoneet, että kalastuksella olisi merkittävää vaikutusta kantojen kokoon. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että kalastettavan kannan tilaa ei pidettäisi tärkeänä; sehän määrittää, kuinka paljon saalista on loppujen lopuksi mahdollista saada.

Kalastajat perustavat käsityksensä kantojen tilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä vuosien tai vuosikymmenten pituiselle kokemukselleen. Jos kalastajat olisivat esim. havainneet, että pientä silakkaa on enemmän sellaisten vuosien jälkeen, joina sääolot haittasivat kalastusta ja saaliit jäivät tavallista pienemmiksi, heillä olisi peruste uskoa kalastuksen vaikuttavan merkittävästi kannan kokoon. Tällöin myös ajatus säästämisestä tuntuisi järkevältä. Koska silakan kalastuksen kohteena oleva osakanta koostuu useista ikäryhmistä, ei pyynnin vähenemisen vaikutus rekrytointiin välttämättä

ole selvästi havaittava tai sitä on vaikea erottaa muiden tekijöiden vaikutuksista. Jurvansuu (1996) toteaaakin luonnonresurssiin liittyvän epävarmuuden olevan kalastukselle ominaista; pyynnin tuloksia ei voida täysin ennakoida eikä sen vaikutuksia ainakaan välittömästi havaita. Simulaatiotuloksissa kutukannan biomassan kehitystä kuvaava käyrä laskee hyvin loivasti (ks. esim. kuva 6); tällaista kannan vähittäistä pienenemistä on vaikea havaita pelkkien saalistietojen perusteella, koska saaliiden vuosittainen vaihtelu on yleensä verrattain suurta.

Se, ettei kalastuksen uskottu merkittävästi vaikuttavan kantojen kokoon, johtunee osaksi myös siitä, että saaliit ovat pääosin pysyneet hyvinä. Skotlannissa kalastajat olivat saaliiden pienenemisen myötä havainneet kantojen heikentyneen ja myönsivät kalastuksella olevan siihen osuuden (Rossiter & Stead 2003). Archesonin (1980) haastattelemista kalastajista 10 % ei uskonut kalastuksen olevan pääsyy kalakantojen vaihteluihin, vaan uskoivat kantojen vaihtelevan luonnostaan. Lisäksi he uskoivat ylikalastuksen vähenevän automaattisesti kalastuksen kannattavuuden heikentyessä ja kannan pääsevän siten elpymään (Archeson 1980). Hanna ja Smith (1993) havaitsivat myös, että vaikka kalastajat tiedostavat kalastuksella olevan vaikutusta kala-resurssiin, ei tätä vapaan pääsyn tilanteessa pystytä käytännössä huomioimaan.

Olosuhteet Pohjois-Itämerellä ovat erilaiset kuin suurilla valtamerillä. Siksi Suomen silakankalastukseen ei ehkä pitäisi suoraan soveltaa maailman merillä hyviksi havaittuja ajatusmalleja ja toimenpiteitä. Paikalliset olosuhteet pitäisi ottaa huomioon, mikäli kalastus halutaan järjestää kestäväällä tavalla (Rossiter & Stead 2003). Kestävyytenä voidaan tässä yhteydessä ymmärtää sekä kalakantojen biologinen kestävyys, että kalastuselinkeinon vakaus. Jos pidetään yllä nykyistä kalastustehoa, menetetään simulaatiotulosten perusteella n. 10 % seuraavien 30 vuoden yhteenlasketusta silakkasaaliista (taulukko 12).

Nykyistä kalastuksensäätelystä pidettiin tässä tutkimuksessa haastateltujen kalastajien keskuudessa liiallisena; syynä tähän oli käsitys silakkakantojen hyvästä nykytilasta. Tilanne saattaisi olla toinen, jos useat kalastajat olisivat havainneet saaliiden pientyneen ja kantojen heikentyneen. Säätely koettaisiin tällöin ehkä tarpeellisemmaksi ja rajoittavammatkin sääntelykeinot hyväksyttäisiin paremmin. Rossiterin ja Steadin (2003) haastattelemat kalastajat pitivät jopa ylikalastusta ennemminkin puutteellisen hallinnoinnin kuin kalastuksen aiheuttamana. Myös tässä tutkimuksessa haastateltujen troolikalastajien usko sääntelyn vaikutuksiin saattaisi olla

vahvempi, mikäli kalakantojen tila koettaisiin kalastajien keskuudessa ongelmaksi. Tosin kalastajat uskovat tämän tutkimuksen perusteella, että silakkakannan tuottavuus on hyvin suurta (s. 49), joten ylikalastuksen mahdollisuutta ei siksikään pidetä todennäköisenä.

5.1.4 Säätelytavat: nykyinen säätely ja yksikkökohtaiset kiintiöt

Aika-ajoin muuttuvien säätelymääräysten lisäksi myös ennalta määrättyjen kalastuspäivien voidaan katsoa osaltaan lisäävän yritystoiminnan epävarmuutta, koska esim. sääolot saattavat pakottaa kalastajat pysymään maissa juuri niinä päivinä, kun kalastus olisi sallittu. Vuosittaiseen suurimpaan sallittuun saaliiseen (TAC) perustuvaa säätelijärjestelmää on kritisoitu myös skotlantilaisten kalastajien taholta epävakaaksi ja epäsovivaksi tavaksi hallinnoida yritystoimintaa (Rossiter & Stead 2003). Tässä tutkimuksessa haastateltujen kalastajien mukaan hyvin tuulisella säällä kalastettaessa kalastusvälineet kuluvat enemmän ja välineistön rikkoutumisen riski kasvaa, mikä kasvattaa kalastuskustannuksia. Myös Sutinen (1999) toteaa ajallisten rajoitusten saattavan nostaa saaliin pyyntikustannuksia. Toisin kuin Kaplanin ja Kite-Powellin (2000) haastattelemat kalastajat, tässä tutkimuksessa haastatelluista silakan troolikalastajista vain pieni osa piti alhaista työturvallisuutta merkittävässä määrin säätelytavan seurauksena. Varsinkin pääosin elintarviketta kalastavat sanoivat markkinoiden joka tapauksessa pakottavan merelle huonollakin säällä.

Tässä tutkimuksessa haastatelluista silakan troolikalastajista vain yksi oli täysin tyytyväinen nykyiseen sääteltyyn, muiden mielestä säätelytapaa pitäisi jollain tavalla muuttaa. Vuosittaiseen suurimpaan sallittuun saaliiseen perustuvan säätelytavan muuttamista pitivät elinkeinon kannalta välttämättömänä kaikki Rossiterin ja Steadin (2003) haastattelemat kalastajat. Archesonin (1980) mukaan kalastajat eivät yleensä ole vakuuttuneita rajoitettuun pääsyyn perustuvien säätelijärjestelmien eduista, vaan vastustavat niitä tai sitten heillä ei ole selkeää kantaa asiaan. Suomessa kalastajien asenteet yksikkökohtaisia kiintiöitä kohtaan olivat ehkä myönteisiä osittain siksi, että meillä kalastukseen pääsyä on jo rajoitettu (Lampinen 2004). EU:n yhteisen kalastuspolitiikan uudistuksen (2371/2002) yhteydessä määriteltiin uusi viitetaso, jota suuremmaksi kalastuskapasiteetti ei saa kasvaa. Samalla alusten tukemisen edellytykset tiukentuivat huomattavasti (Lampinen 2004). Yksikkökohtainen kiintiöjärjestelmä ei

näin ollen tulisi uhkaamaan ”vapaata liiketoimintaa”, eikä ainakaan merkittävästi vaikeuttaisi kalastajaksi ryhtymistä entisestään.

Tässä tutkimuksessa haastatellut kalastajat mainitsivat yksikkökohtaisten kiintiöiden eduiksi pitkälti samoja seikkoja, jotka esiintyvät aihetta käsittelevässä kirjallisuudessa. Taloudellisen tehokkuuden lisääntyminen on yksi useimmin mainituista yksikkökohtaisten, siirrettävien kiintiöjärjestelmien eduista (esim. Symes & Crean 1995, Campbell ym. 2000). Liiketoiminnan pitkäjänteisemmän suunnittelun mahdollistumisen mainitsevat ainakin Symes ja Crean (1995). Kalan laadun ja hinnan paraneminen (esim. Anon. 1993a, Sanchirico & Newell 2003) sekä työturvallisuuden paraneminen ja stressin vähentyminen (Anon. 1993a) ovat myös yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän oletettuja ja/tai havaittuja vaikutuksia.

McCay (1995) kritisoi yksikkökohtaisiin kiintiöihin liittyvää oletusta pääomaintressin syntymisestä, koska sen toteutumisesta on hänen mukaansa suhteellisen vähän todisteita. Myös tässä tutkimuksessa haastatellut kalastajat pitivät epätodennäköisenä, että kalastajien asenne muuttuisi yksikkökohtaisten kiintiöiden myötä kalakantaa suojelevammaksi. Jurvansuu (1996) puolestaan toteaa, että kalastuksessa vallitsee maanviljelyyn tai metsänhoitoon verrattuna erilainen yhteys panosten ja tuotosten välillä; kalastuksessa useat epävarmuustekijät vaikuttavat ensin saaliin määrään ja edelleen siitä markkinoilla saatavaan hintaan.

5.1.5 Yksikkökohtaisten kiintiöiden ominaisuudet ja kiintiöosuuksien jakaminen

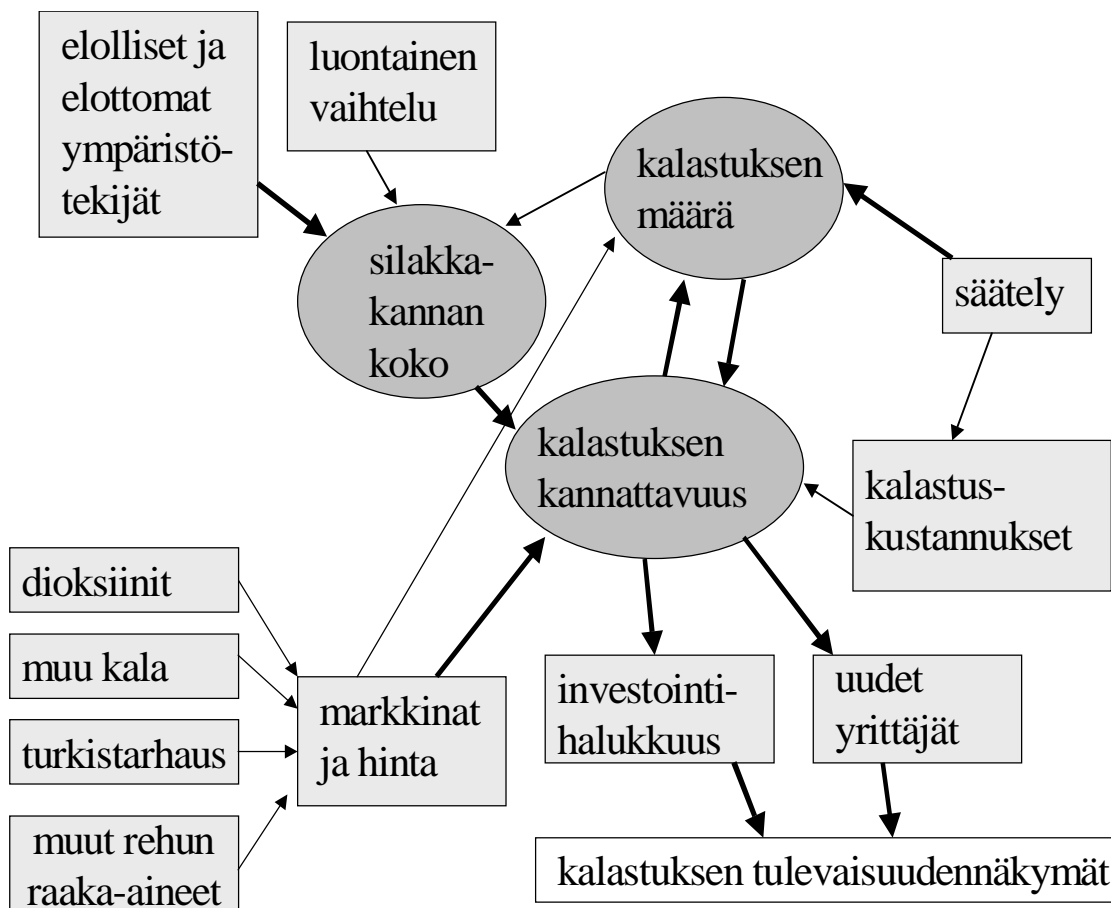
Kiintiöjärjestelmän aluskohtaisuus sai tässä tutkimuksessa haastatelluilta kalastajilta eniten kannatusta. Myös maailmalla on yleistä, että yksikkökohtaiset kalastuskiintiöt kuuluvat aluksille, näin on mm. Islannissa (Arnason 1993) ja Tanskassa (Anon. 2004). Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvissa säätelijärjestelmissä oikeus saada tai hankkia kiintiöosuuksia on usein annettu vain ammattikalastajille (esim. Arnason 1993, Vetemaa ym. 2002); hallintaoikeuden rajaamista ammattikalastajille piti parhaana ratkaisuna myös suurin osa tässä tutkimuksessa haastatelluista kalastajista. Siirrettävyyttä kannatti vain osa haastatelluista kalastajista eivätkä kalastajat haastatteluiden perusteella vaikuttaneet kovin innokkailta luopumaan kalastuselinkeinosta edes kiintiön myynnistä saatavaa korvausta vastaan. Townsend (1992) toteaa tällaisen asenteen olevan hyvin yleinen kalastajien keskuudessa. Käytännössä on kuitenkin havaittu, että siirrettävän

kiintiöjärjestelmän käyttöönoton jälkeen monet kalastajat muuttavat mielensä: he myyvät kiintiöosuutensa ja lopettavat kalastusammatin harjoittamisen (Townsend 1992).

Kalastajien voidaan olettaa pitävän parhaana sellaisia jakoperusteita, joista he uskovat itse hyötyvänsä eniten. Elintarvikekalastajat ovat investoineet EU:n hygieniasäädösten mukaisesti, kalan laatua parantaviin jäähdytys- ym. ratkaisuihin. Aluksen ja kalastusvälineistön arvo on heillä siksi korkeampi kuin rehukalastajilla ja elintarvikekalastajien mielestä tämän kaltainen taloudellinen riskinotto ja kalastuselinkeinoon sitoutuminen tulisi huomioida kiintiöosuuksia jaettaessa. Rehukalastajat puolestaan kokevat, että mikäli jakoperusteissa huomioidaan esim. aluksen arvo tai miehistön lukumäärä, pienemmillä investoinneilla paljon saalista saaneita rehukalastajia rangaistaan tehokkuudesta. Avainkysymykseksi nousee silakan markkinatilanne sekä teollisuus- ja elintarvikesilakasta saatava erilainen hinta. Elintarvikekalastajat ajattelevat, että ainoastaan historiallisiin saaliisiin perustuvassa jaossa ”rehumiehet” saavat investointeihinsa nähden huomattavan suuret kiintiöt, joiden arvon elintarvikekalastajat arvioivat elintarvikesilakasta saatavan hinnan mukaan; periaatteessahan rehukalastajilla olisi mahdollisuus kalastaa kiintiönsä myös elintarvikkeeksi. Rehukalastajat pitävät suhteessa suurempia kiintiöitä oikeudenmukaisina, koska uskovat elintarvikekalan markkinoille pääsyn olevan mahdotonta ja laskevat kiintiön arvon rehuksi myytävästä kalasta saatavan hinnan mukaan.

5.1.6 Kalastajan ajattelutapa

Tuloksia tarkasteltaessa pyrittiin muodostamaan kokonaiskäsitys siitä, kuinka haastatellut kalastajat keskimäärin käsittävät silakkakantojen biologian, kalastuksen ja kalastuksensäätelyn väliset syy- ja seuraussuhteet. Lisäksi etsittiin em. seikkoihin vaikuttavia tekijöitä. Edellä mainitun tarkastelun perusteella laadittiin syy-seuraussuhdekaavio, josta ilmenee haastattelututkimuksen pohjalta muodostetun ajatusmallin kulku. Kaavio perustuu haastatteluvastausten sisältöihin ja siihen, miten kalastajat yhdistivät asioita toisiinsa haastattelutilanteissa.



KUVA 17. Haastatteluaineiston pohjalta laadittu ajatusmalli siitä, kuinka haastatellut troolikalastajat keskimäärin käsittävät kalastuksen määrän, kalakantojen ja kalastuksen kannattavuuden väliset kausaaliset suhteet sekä em. ydintekijöihin vaikuttavat seikat. Paksummat nuolet kuvaavat voimakkaampia ja ohuimmat heikompia yhteyksiä.

Kalastajan ajattelutapaa kuvaavan ”mallin” ytimen muodostavat ”silakkakannan koko”, ”kalastuksen kannattavuus” ja ”kalastuksen määrä” (kuva 17). Näistä silakkakannan koon katsotaan vaikuttavan kalastuksen kannattavuuteen, koska kannan koko viime kädessä määrittää, miten paljon saalista on mahdollista saada. Kalastuksen kannattavuudella on kalastajien käsitysten mukaan luonnollisesti vaikutus kalastuksen määrään. Kalastuksen määrällä taas uskotaan olevan vaikutus silakkakannan kokoon. Kun kalakanta heikkenee kalastuksen seurauksena (tai muista syistä), alkaa kalastuksen kannattavuus heikentyä, mikä lopulta vähentää kalastajien määrää. Kalastuspaineen vähentyminen mahdollistaa siten kannan elpymisen ja kalastuksen kannattavuuden paranemisen uudelleen. Monet kalastajat katsovat, että troolikalastuksen osalta korkeat

kalastuskustannukset johtavat kalastettavan kannan ja saaliiden pienentyessä kalastuksen loppumiseen jo paljon ennen kuin kalakanta pienenee sellaiselle tasolle, että se ei enää pysty uusiutumaan. Tähän kalastajat perustavat käsityksensä siitä, että troolikalastus ei uhkaa silakkakantoja. Lisäksi kalastajat arvioivat kannan uusiutumiskyvyn varsin suureksi. Monien kalastajien ajattelun mukaan silakkakannan koon sekä kalastuksen kannattavuuden ja kalastajien määrän välillä toimii siis automaatiikka, joka vähentää kalastusta riittävästi ennen kuin kanta on edes vaarassa romahtaa. Kalastuksen kannattavuuden lisääntymisen puolestaan uskotaan houkuttelevan alalle uusia yrittäjiä.

Sen lisäksi, että edellä esitetyt ydintekijät vaikuttavat toisiinsa, vaikuttavat niihin myös muut, ulkopuoliset tekijät (kuva 17). Silakkakannan kokoon vaikuttavat kalastajien käsitysten mukaan kalastusta enemmän luontainen kannanvaihtelu sekä elolliset (esim. ravinnon ja saalistajien määrä) ja elottomat (esim. veden laatu, sää, suolapitoisuus) elinympäristötekijät. Arvionsa kantojen tilasta kalastajat perustavat yksikkösaaliisiin. Kalastuksen kannattavuuteen puolestaan vaikuttavat markkinat ja hinta sekä kalastuskustannukset ja kalastuksen määrä. Markkinatilanteeseen ja hintaan vaikuttavat elintarvikesilakan osalta dioksiinit sekä muiden kalalajien tarjonta ja hinta. Rehusilakan menekin ja hinnan määräävät pitkälti turkistarhauksen määrä sekä muiden rehuraaka-aineiden tarjonta ja hinta. Paitsi kalastuksen kannattavuuteen, silakan kysyntä vaikuttaa myös suoraan kalastuksen määrään. Kalastuksensäätelyllä katsotaan olevan vaikutus kalastuksen määrään (rajoitukset) ja kalastuskustannuksiin (esim. työvoimakustannukset ja kalastusmatkojen pituus). Kalastuksen kannattavuus nähdään avaintekijänä kalastusalan tulevaisuuden suhteen. Liiketoiminnan tuottavuus määrittää sen, ovatko investoinnit ja kalastuksen kehittäminen mahdollisia ja hakeutuuko alalle uusia yrittäjiä syystä tai toisesta lopettaneiden tilalle. Jos kalastuksen kannattavuus heikkenee, pyyntiponnistuksen määrä ensin lisääntyy, koska kalastajat pyrkivät ylläpitämään toimintansa tuottavuutta kalastamalla enemmän. Kun kannattavuus heikkenee riittävän paljon, osa kalastajista lopettaa lyhyen ajan sisällä. Tämä voidaan perustella sillä, että Suomessa kalastusyrietykset ovat suhteellisen pieniä ja siksi niiden kalastustoiminnan kannattavuus ei voi olla negatiivista. Kalastus loppuu viimeistään siinä vaiheessa, kun kalastustoiminnan juoksevat kustannukset ylittävät siitä saatavat tulot.

5.1.7 Tutkimuksen luotettavuuden arviointia

Hirsjärven ja Hurmeen (2001) mukaan haastatteluaineiston laatu on tärkein aineiston luotettavuuteen vaikuttava tekijä. Aineiston laadukkuuteen voidaan vaikuttaa nimenomaan aineiston keräämisen aikana (Hirsjärvi & Hurme 2001). Johtopäätösten luotettavuuteen vaikuttaa ensinnäkin se, miten hyvin tutkijan muodostamat merkityskategoriat vastaavat haastateltujen tarkoittamia merkityksiä (aitous) ja toiseksi se, että tutkija ei ole ylitulkinnut aineistosta merkityksiä, jotka eivät liity tutkittavaan ongelmaan (relevanssi) (Syrjälä ym. 1994).

Tässä tutkimuksessa aineiston laatuun on sen kaikilla osa-alueilla saattanut vaikuttaa tutkijan kokemattomuus. Erityisesti haastatteluiden käytännön toteutuksessa kokemuksesta tai koulutuksesta olisi ollut hyötyä. Myös tutkimukset osoittavat, että kokemus on haastattelijan pätevyyden suhteen määräävin tekijä (Hirsjärvi & Hurme 2001). Haastattelutilanteissa tutkijan epävarmuus saattoi johtaa liian tarkkaan teemarungon seuraamiseen. Tutkija ei ehkä kyennyt omaksumaan aktiivisen kuuntelijan roolia (ks. Syrjälä ym. 1994) riittävän hyvin ja lisäkysymysten määrä jäi siksi toivottua vähäisemmäksi. Ruotsin kielellä tehtyjen haastatteluiden osalta tämä edelleen korostui, koska tutkijan oli vaikeampi reagoida haastateltavan vastauksiin lisäkysymyksin. Haastattelijan kyky tarkentavien kysymysten esittämiseen on Syrjälän ym. (1994) mukaan tärkeää aineiston relevanssin, asiassa pysymisen, kannalta. Haastatteluiden avulla olisi ehkä saatu kerättyä enemmän ja perustellumpaa tietoa, mikäli tutkija olisi ollut tottuneempi.

Haastattelutallenteiden tekninen laatu oli kaikkien haastatteluiden osalta hyvä. Litteroinnissa vaikeuksia tuotti yksinomaan joidenkin haastateltujen voimakkaasti murteellinen ruotsin kieli. Haastattelut pyrittiin litteroimaan mahdollisimman pian haastattelun jälkeen, mikä Hirsjärven ja Hurmeen (2001) mukaan parantaa haastatteluaineiston laatua, koska itse haastattelutilanne on vielä tutkijan muistissa. Lisäksi nauhojen kuunteleminen jo tutkimuksen alkuvaiheessa auttaa kiinnittämään huomiota tulevien haastatteluiden kannalta oleellisiin seikkoihin (Hirsjärvi & Hurme 2001).

Litteroinnin luotettavuuteen vaikutti myös se, että haastatteluita ei pääsääntöisesti purettu tekstiksi sanasta sanaan. Tällöin on mahdollista, että tutkija ei tavoittanut haastateltavan vastauksesta oleellisinta sisältöä. Yhden haastateltavan osalta päätelmät jouduttiin tekemään yksinomaan haastattelumuistiinpanojen pohjalta, koska

tämä ei antanut lupaa haastattelun äänittämiseen. Tältä osin ei saavutettu nauhoitettujen haastatteluiden tarkastelua vastaavaa tarkkuutta ja luotettavuutta.

Haastattelututkimuksen prosessissa subjektiiviset näkemykset vaikuttavat väistämättä. Hirsjärven ja Hurmeen (2001) mukaan täydelliseen objektiivisuuteen ei voida ihmistutkimuksessa päästä, koska käsitykset ja merkitykset syntyvät sosiaalisessa vuorovaikutuksessa. Siksi tärkeintä on, että tutkimus pyrkii ymmärtämään ja tulkitsemaan tutkittavien käsityksiä mahdollisimman totuudenmukaisesti. Hirsjärvi ja Hurme (2001) toteavat myös, että tutkijan on oletettava, että hän voi ymmärtää asiat samoin, kuin tutkittavat ihmiset (intersubjektiivisuus). Tutkijan kokemus ammattikalastuksesta ja kalastusammattista on siis saattanut auttaa ymmärtämään paremmin haastateltujen ajatusmaailmaa. Johanneksen ym. (2000) mukaan juuri sellaiset henkilöt, joille sekä resurssin käyttäjien että tutkijayhteisön kulttuurit ovat tuttuja, ovat avainasemassa, kun rakennetaan siltaa kalastajien sekä tutkimuksen ja hallinnon välille. Myös Syrjälä ym. (1994) määrittelevät aineiston laatuun vaikuttavan aitouden intersubjektiivisuuden avulla, mutta edellyttävät laadukkaalta aineistolta lisäksi, että haastateltavat ovat todella ilmaisseet sen, mitä ajattelevat.

Aineiston pääosin kvalitatiivisen keräystavan virhelähteisiin tulee lukea myös se, että jotkut haastatellut eivät ehkä jostain syystä tuoneet kantaansa esille haastattelutilanteessa. Haastattelutilanteissa epähuomiossa mainitsematta jäävistä seikoista johtuvaa virhettä pyrittiin vähentämään aktivoimalla haastateltavaa kuhunkin aiheeseen liittyvin esimerkein ja kysymyksin.

Kun vastaukset sitten koodattiin muuttujiin ja laskettiin, jouduttiin luottamaan siihen, että haastateltavat ovat todella maininneet mielestään tärkeimmät seikat. Hirsjärvi ja Hurme (2001) korostavat, että teemahaastattelulla kerätty aineisto voidaan käsitellä myös kvantitatiivisesti. Heidän mukaansa säännönmukaisuuksien löytäminen aineistosta perustuu juuri siihen, että jonkin seikan ilmenemiskerrat lasketaan. Frekvenssit kuvaavat eri käsitysten esiintymistä tutkimuksen kohteena olevassa ryhmässä ja niiden avulla voidaan myös havaita mikäli jotkut käsitykset esiintyvät yhdessä (Syrjälä ym. 1994).

Tässä tutkimuksessa saatuja tuloksia voidaan ainakin jossain määrin yleistää koskemaan kaikkia vuonna 2002 yli 50 tonnia silakkaa kalastaneita troolikalastajia. Vaikka otoskoko (13 kalastajaa) onkin pieni, eikä tuloksia siksi voida käsitellä tilastollisin menetelmin, on tutkimuksessa haastateltujen osuus noin neljännes koko perusjoukosta (59 kalastajaa), mikä vuoksi tulosten yleistettävyys on hyvä.

5.2 Selkämeren silakkakannan biologinen mallintaminen

5.2.1 Bevertonin - Holtin yhtälö ja kynnysarvoyhtälö

Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttyhtälöön perustuvan mallituksen perusteella kalastuskuolleisuutta pitäisi vähentää nykyisestä tasosta huomattavasti, mikäli kutukannan biomassan halutaan pysyvän varovaisuusperiaatteen (B_{pa}) mukaisen biomassan (200 000 t) tasolla. Kalastuskuolleisuuden vähentäminen lähes puoleen nykyisestä tasosta ($k = 0,55$) johtaisi kutukannan biomassan pysymiseen likimain B_{pa} :n tasolla (kuva 6). ICES:n säätelylogiikan perusteella tätä voidaan pitää biologisesti kestäväenä kalastuskuolleisuuden tasona (ICES 2003a). Kutukannan biomassa olisi tällöin suurella todennäköisyydellä yli 200 000 t yli 60 % vuosista (taulukko 13).

Mikäli Selkämeren silakkakannasta halutaan saada mahdollisimman suuri, biologisesti kestävä saalis, tulisi kalastuskuolleisuus pitää tasolla, joka on noin kolmannes nykyisestä ($k_{MSY} = 0,36$). Teoriassa nykyisen kalastustehon ylläpito johtaa saaliiden romahtamiseen viidennekseen nykyisestä 30 seuraavan vuoden aikana, mikäli kutukannan ja rekrytoinnin suhde on mallinnuksessa arvioitu oikein. Nykyisensuuruisia saaliita on mallitustulosten perusteella biologisesti mahdotonta ylläpitää tulevaisuudessa. Biologisesti kestävä vuosittaisen saaliin taso olisi n. 24 000 t (kuva 7) eli vain noin puolet nykyisestä.

Biologisesti kestäväällä kalastuskuolleisuudella ($k = 0,55$) saataisiin yhteenlaskettuna eniten saalista 30 seuraavan vuoden aikana (odotusarvo 750 000 t) (kuva 10). Suurimman kestäväen saaliin antavalla kalastuskuolleisuudella ($k_{MSY} = 0,36$) 30 vuoden summasaaliin odotusarvo on 679 000 t (kuva 10), joka on n. 1 % vähemmän kuin nykyisellä kalastuskuolleisuudella saatavan summasaaliin odotusarvo. Summasaalis on k :n arvolla 0,55 suurempi kuin k :n arvolla 0,36, koska simulaation alkuvuosina kanta on vahva ja suuremmalla kalastuskuolleisuudella saadaan tästä vahvasta kannasta enemmän saalista. Kalastusta kannattaisi simulaatiotulosten perusteella vähentää melko radikaalisti, jos halutaan maksimoida kalastuksesta saatavat hyödyt pitkällä tähtäimellä. Kalastuksen vähentämisestä saatava hyöty on mallinnustuloksissa aliarvioitu, koska mallinnuksessa ei ole huomioitu teollisuus- ja elintarvikekalan hintaeroa. Kalastustehon vähentämisen seurauksena silakkakannassa tulisi olemaan enemmän vanhempia ja kookkaampia yksilöitä, jotka voitaisiin käyttää elintarvikkeeksi. Tällöin saaliista saataisiin korkeampi hinta.

Kynnysarvoon perustuvan kutukanta-rekryyttisuhteen oletus vähentää kalastuskuolleisuuden vaikutusta silakkakannan kokoon. Kalastuskuolleisuutta muuttamalla voidaan kyllä vaikuttaa kutukannan biomassaan, mutta vaikutukset eivät ole läheskään niin radikaaleja kuin Bevertonin - Holtin yhtälön käyttö antaa olettaa. Kynnysarvoyhtälöä käytettäessä kanta ei lähde voimakkaan kalastuksen seurauksena ”liukuun” alaspäin (kuva 6), vaan biomassa vakiintuu alhaisemmalle tasolle. Jos kalastuskuolleisuutta vähennetään nykyisestä, johtaa se kutukannan biomassan kasvuun. Biomassa ei kuitenkaan kasva suuremmaksi kuin 250 000 t, vaikka ei kalastettaisi lainkaan (kuva 6). Tämä johtuu mallin oletuksesta, että kutukannan koon kasvu tietyn tason (200 000 t) yläpuolelle ei enää kasvata rekrytointia. Tähän liittyy siis myös oletus ympäristön kantokyvyn vaikutuksesta kannan kokoon. Kerroin k_{MSY} :n mukaisella kalastuskuolleisuudella (0,36) kutukannan biomassa pysyy lähellä varovaisuusperiaatteen mukaista biomassaa ($B_{pa} = 200\,000\text{ t}$) (kuva 6). Jos tavoitteena on kutukannan biomassan pitäminen biomassan raja-arvon ($B_{lim} = 145\,000\text{ t}$) yläpuolella, voidaan kynnysarvo-oletuksen mukaista kantaa verottaa kalastuskuolleisuudella, joka on 80 % nykyisestä kalastuskuolleisuuden tasosta ($k = 0,8$).

Kalastuskuolleisuuden vähentäminen pienentää kynnysarvo-oletuksen myötä kannasta saatavia saaliita. Vastaavasti kalastustehoa lisäämällä saaliita voidaan kasvattaa. Tällöin kuitenkin kutukannan biomassa pienenee, mutta kynnysarvo-oletuksen mukaan rekrytointi ei tällöin vähene jyrkästi ja kanta romahda, vaan rekryyttien määrä vakiintuu pienemmästä kutukannasta saatavan rekrytoinnin tasolle. Kalastuskuolleisuudella voidaan siis vaikuttaa vain siihen, onko kutukanta kynnysarvon ala- vai yläpuolella ja vastaavasti rekrytointi alemmalla vai korkeammalla tasolla. Tämä voidaan havaita myös todennäköisyyksistä, joilla tiettynä osuutena vuosista kutukannan biomassa on yli 200 000 t (taulukko 15). Kaksihuippuinen todennäköisyysjakauma osoittaa, että kanta pysyy suurella todennäköisyydellä joko pienenä (kutukannan biomassa $< 200\,000\text{ t}$) tai suurena (kutukannan biomassa $> 200\,000\text{ t}$). Kalastustehon kasvattaminen ei siten ole kovin kustannustehokasta, sillä kalastuskuolleisuuden kasvattaminen nykyisestä 50 %:lla kasvattaisi pitkällä aikavälillä saalista vain n. 10 %:lla (kuva 7). Säätelystä saatava hyöty (muutoksen suuruus) on siis hyvin riippuvainen oletetusta kutukanta-rekryyttisuhteesta.

Kynnysarvo-oletuksen pitkän aikavälin summasaaliin odotusarvo on suurin (800 000 t), kun kalastuskuolleisuutta joko kasvatetaan nykyisestä (vähintään 20 %:lla) tai

vähennetään 20 %:lla (kuva 11). Jos kalastuskuolleisuutta vähennetään, pysyvät kutukannan biomassassa ja rekrytointi (ja kanta ylipäättään) korkeammalla tasolla, jolloin vähemmällä kalastuksella saadaan enemmän saalista. Mikäli kalastustehoa lisätään, kasvaa saalis, mutta kanta vakiintuu alhaisemmalle tasolle, jolloin osa hyödyistä menetetään lisääntyneen pyyntiponnistuksen ja kasvavien saaliin kalastuskustannusten myötä.

5.2.2 Itse määritetyt parametrit ja ajallinen korrelaatio

Itse määritettyjen parametrien käyttö johtaa ICES:n parametreilla mallitettua positiivisempiin trendeihin sekä kutukannan biomassan, että saaliin suhteen (kuva 6, kuva 7, kuva 8, kuva 9). Silakkakanta on siis näin mallitettuna jonkin verran tuottavampi, kuin mitä ICES:n parametriarvoilla saadut tulokset antavat olettaa. 30 vuoden summasaaliin odotusarvot ovat itse määritettyjen parametrien oletuksella vähintään n. 10 % ICES:n parametriarvoilla simuloituja korkeampia kaikilla kalastuskuolleisuuden arvoilla (kuva 10, kuva 12, kuva 13).

Oletus ajallisesta korrelaatiosta lisää oleellisesti tulosten epävarmuutta. Tämä ilmenee ylä- ja alakvartiilien (25 ja 75 prosenttipisteet) etäännyksenä mediaaniarvosta etenkin ajassa pitemmälle eteenpäin mentäessä (kuva 8, kuva 9). Pitkän aikavälin summasaaliin odotusarvojen jakaumat levenevät samasta syystä huomattavasti (kuva 13).

Ympäristötrendien huomioiminen mallinnuksessa on perusteltua erityisesti, koska Selkämeren silakkakannan kutukanta-rekryyttisuhteessa voidaan havaita lähekkäisten vuosien samantasoiset kutukannan biomassat ja rekrytoinnit (Anon. 2003b). Myös Stephenson ym. (2000) toteavat, että ympäristötekijöillä on merkittävä vaikutus silakkakantoihin ja Suomen silakankalastukseen. Epävarmuuden huomioimisen tulisi yleensäkin olla oleellinen osa kalakantojen arviointia ja hallinnointia (Stokes ym. 1999).

5.2.3 Yhden kutevan silakan tuottamien 1-vuotiaiden rekryyttien määrä

Havaitusta aineistosta laskettu, yhtä kutevaa silakkaa kohti saatavien 1-vuotiaiden rekryyttien määrän lasku, kun kutukannan biomassa kasvaa (kuva 14) viittaa siihen, että tiheydestä (biomassasta) riippuvaisilla mekanismeilla on huomattava vaikutus silakan rekrytointiin. Bevertonin - Holtin yhtälön (ICES:n parametrit) mukaisesti mallitetussa, eteenpäin simuloidussa kannassa tiheydestä riippuvuus on huomattavasti vähäisempää (kuva 15). Yhden kutevan silakan keskimäärin tuottama 1-vuotiaiden rekryyttien määrä on mallitetussa kannassa n. 30 % alhaisempi, kuin havaitusta aineistosta laskettu. Syynä tähän saattavat olla mallituksessa tehdyt jakaumaoletukset; havaitusta aineistosta laskettu yhden kutevan silakan tuottamien rekryyttien mediaaniarvo (0,5) on keskiarvoa (0,6) lähempänä mallituksen tuloksista laskettua keskimääräistä rekryyttien määrää (0,4). Vaikuttaisi kuitenkin siltä, että Bevertonin - Holtin yhtälön ja ICES:n parametriarvojen mukainen mallitus aliarvioi etenkin pienemmistä kutukannoista syntyvien rekryyttien määrää. Tällä tavoin mallitetut kannan tulevaisuudennäkymät ovat siksi pessimistisiä.

Havaitusta aineistosta laskettu yhden kutevan silakan tuottamien 1-vuotiaiden rekryyttien määrän lasku kutukannan biomassan kasvaessa (kuva 14) antaa viitteitä myös ympäristön kantokyvystä. Kutukannan biomassan ollessa n. 300 000 t tai suurempi, on yhtä kutevaa kohti laskettu rekryyttien määrä ollut aina melko alhainen.

5.2.4 Havaintovuosien määrän vaikutus kannan tuottavuusarvioihin

Kanta-arvioinnin taustalla olevien havaintovuosien määrän lisääntyminen vaikuttaa oleellisesti arvioihin Selkämeren silakkakannan tuottavuudesta. Vuosina 1973–1979 kutukannan biomassa oli vain kerran > 150 000 t ja rekrytointi jäi parhaimmillaankin alle 4 000 000 kappaleen (Anon. 2003a). Aineistoon lisätyt havaintovuodet edustavat siis keskimäärin melko alhaista kutukannan ja rekrytoinnin tasoa.

ICES:n vuoden 2002 arvioinnin mukaisilla Bevertonin - Holtin yhtälön parametriarvoilla mallitettu pitkän aikavälin vuotuisen saaliin odotusarvo on korkein ($\approx 32\,000$ t) kalastuskuolleisuudella, joka on n. 80 % nykyisestä (kuva 16). Vuoden 2003 arvioinnin mukaisilla parametriarvoilla korkein odotusarvo ($\approx 24\,500$ t) on huomattavasti tätä alhaisempi ja se saadaan kalastuskuolleisuudella, joka on n. 40 %

nykyisestä (kuva 16). Havaintovuosien lisääntyminen johtaa siis tuottavuusarvion melkoiseen alenemiseen. Arviointi saattaa siten reagoida liiankin herkästi muutoksiin havaitussa datassa.

Tässä tilanteessa tulee pohtia sitä, ovatko 1990-luvun jälkeiset runsaat kutukannan biomassat ja rekrytoinnit vain silakan lisääntymiselle suotuisien ympäristöolosuhteiden seurausta tai onko kyse pitkällä aikavälillä syklisestä, luontaisesta kannanvaihtelusta. Toinen vaihtoehto on, että Selkämeren merialueen tuottavuus on 1990-luvulle tultaessa lisääntynyt ja sen seurauksena myös silakkakannan on ollut mahdollista kasvaa pysyvästi entistä suuremmaksi. Ensimmäisessä tapauksessa havaintovuosien lisäämisen seurauksena pienentyneeseen tuottavuusarvioon tulisi suhtautua siten, että vähennetään kantaan kohdistuvaa kalastuspainetta, jälkimmäisessä taas kannan lisääntynyt tuottavuus suosisi lähes nykyisentasoisen kalastuskuolleisuuden säilyttämistä.

5.2.5 Mallinnustavan arviointia

Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälön käyttö sallii tilanteessa, jossa ei kalasteta lainkaan, kutukannan biomassan kasvun epärealistisen korkeaksi (kuva 6).

Todellisuudessa ympäristön kantokyky alkaa luultavasti rajoittaa kannan kokoa ennen kuin se kasvaa näin suureksi. Koska malli sallii kutukannan kasvun liian korkeaksi, on myös mallitettu kalastuksen vähentämisestä saatava hyöty suurempi kuin se todellisuudessa voisi olla. ICES rajoittaa mallituksessaan rekryyttien määrää siten, että 1-vuotiaiden rekryyttien määrälle on asetettu yläraja, joka on sama kuin suurin havaittu rekrytointi (6 868 890 tuhatta kappaletta) (Anon. 2003a). Tämä kuitenkin leikkaa pois vain rekryyttien määrän jakauman yläosan, eikä siten vaikuta kutukannan biomassan mediaaniarvon kasvuun. Kutukannan biomassalle olisikin mallituksessa syytä asettaa johonkin biologiseen perusteeseen (muuhun kuin kutukanta-rekryyttisuhteeseen) perustuva maksimitaso, joka kuvaisi ympäristön kantokyvyn merkitystä silakkakannan koon määräytymisessä.

Bevertonin - Holtin kutukanta-rekryyttiyhtälöä käyttäen simuloiduissa kutukannan ja saaliin kehityskäyrissä hajonta (25 ja 75 prosenttipisteet) (kuva 6, kuva 7, kuva 8, kuva 9) on epärealistisen vähäistä ja myös huomattavasti vähäisempää, kuin ICES:n mallinnuksella tuotetuissa tulevaisuudennäkymissä (Anon. 2003a). Tämä

johtuneen käytetystä rekrytointiin liittyvän epävarmuuden mallintamistavasta, joka poikkeaa ICES:n käyttämästä. ICES:n simulaatioissa Bevertonin - Holtin kutukanta-rekrytityhtälöön ei itsessään sisälly epävarmuutta, vaan epävarmuus mallinnetaan poimimalla rekrytoinnit lognormaalijakaumasta, jonka parametreina ovat Bevertonin - Holtin kutukanta-rekrytityhtälön tuottamien rekrytointien (log-muotoiset) keskiarvo ja keskihajonta (Aro 2003).

Tulosten absoluuttiset arvot eivät kuitenkaan ole yhtä merkittäviä kuin mallinnuksen avulla havaittavat kutukannan biomassan tai saaliin kehitystrendit. Tärkeintä on arvioida, kuinka paljon lisääntymispotentiaalia (kutukannan biomassa) tulee säilyttää, jotta kannan olemassaolo ei vaarannu. Saaliin kehitystrendien perusteella puolestaan pystytään arvioimaan nykyisen kalastuksen vaikutusta tulevaisuuden saaliisiin. Kalastusta koskevassa päätöksenteossa voidaan siten ottaa huomioon myös arvioitujen tulevaisuuden saaliiden diskontattu arvo.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvaan säätelyjärjestelmään suhtauduttiin kalastajien keskuudessa enimmäkseen positiivisesti. Nykyisen säätelytavan muuttaminen katsottiin tarpeelliseksi ja yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvan säätelyn uskottiin olevan toimivampi säätelytapa. Haastatellut kalastajat olivat sitä mieltä, että kalastajilla pitäisi olla nykyistä enemmän mahdollisuuksia osallistua kalakantojen hallintaan.

Kalastajilla oli myös käsitys siitä, millaisia perusominaisuuksia yksikkökohtaisilla kiintiöillä tulisi olla. Kun yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän käyttöönottoa harkitaan ja sen käytännön toteutusta suunnitellaan, voidaan lähtökohdiksi ottaa kalastajien toimivimpina pitämät perusominaisuudet: kiintiöiden aluskohtaisuus, kiintiöiden hallintaoikeuden antaminen vain ammattikalastajille, kiintiöosuuksien ilmainen alkujako ja aikaisemmat saaliit tärkeimpänä jakoperusteena. Kiintiöiden siirrettävyyden suhteen kalastajat eivät olleet yksimielisiä. Siirrettävyyden etuja ja haittoja tulisikin vielä tarkastella ainakin taloudelliselta näkökannalta.

Merkittävin yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuvan säätelyn hyöty olisi kalastajien mukaan kalastuksen kannattavuuden paraneminen liiketoiminnan pitkäjänteisemmän suunnittelun mahdollistuessa. Monet haastatelluista eivät pitäneet siirrettävyyttä edellytyksenä kannattavuuden paranemiselle. Yli puolet heistä kuitenkin uskoi osallistuvansa kiintiömarkkinoille, jos kiintiöt ovat siirrettäviä. Vähempiarvoisen saaliinosan pois heittämisen lisääntymistä pidettiin yksikkökohtaisiin kiintiöihin perustuva säätelyn huonona puolena. Saalismäärien valvontaan on siis syytä kiinnittää huomiota jo kiintiöjärjestelmää suunniteltaessa. Yksikkökohtaisten kiintiöiden uskottiin myös voivan lisätä kalastuksen keskittymistä yhä pienemmälle määrälle toimijoita. Toisaalta monet kalastajat katsoivat kalastuksen keskittyvän jatkuvasti joka tapauksessa, eikä tällaista kehitystä yleensä nähty esteenä yksikkökohtaisiin kiintiöihin siirtymiselle.

Kalastuskuolleisuuden vähentämisestä näyttäisi kaikilla eri oletuksilla tehtyjen mallinnusten perusteella olevan hyötyä sekä kutukannan korkeamman biomassan ylläpitämisen että tulevaisuuden saaliiden maksimoimisen kannalta. Kynnysarvo-oletuksen mukaan tosin saalista saataisiin lisää myös kalastustehoa kasvattamalla (kuva 7), mutta samaan saalismäärään päästään myös kalastuskuolleisuutta vähentämällä (kuva 7), ja tällöin vältetään taloudellinen ylikalastustilanne.

Mallinnustulosten perusteella voidaan osoittaa silakkakannan biologiaan perustuva kannustin säästämiseksi. Vaikka useimmat tässä tutkimuksessa haastatellut

kalastajat pitivätkin ajatusta säästämisestä mahdottomana, ovat mallituksen tulokset osoitus säästämisen potentiaalisista hyödyistä. Townsend (1992) toteaaakin, että alun vastustuksesta huolimatta kalastajat luultavasti ymmärtävät nopeasti säästämisen tuomat taloudelliset edut. Toisaalta tässä tutkimuksessa haastatellut kalastajat uskoivat kannan tuottavuuden varsin suureksi, eikä tarvetta säästämislle heidän mielestään ehkä ole.

Tutkimuksesta kävi ilmi, että kalastajien käsitykset silakkakannan tilasta poikkeavat tutkimuksen tuottamista kanta-arvioista. Hyödyllinen aihe jatkotutkimuksille olisikin sen selvittäminen, miksi kalastajien ja tutkijoiden käsitykset ovat erilaisia. Tulevaisuudessa voitaisiin myös etsiä sopivia käytäntöjä, joiden avulla kalastajien ja tutkijoiden tieto kalakannoista pystyttäisiin yhdistämään ja siten parantamaan molempien ymmärrystä kalakantojen dynamiikasta ja koko vesiekosysteemin toiminnasta. Samalla vähenisi kalakanta-arvioiden epävarmuus, joka tällä hetkellä on suuri ongelma kalastuksensäätelyssä.

7 LÄHTEET

Anon. 1993a. Individual quota management: Canada's experience featuring the Pacific halibut fishery, Department for Fisheries and Oceans. Teoksessa The use of individual quotas in fisheries management. OECD documents, 145-159.

Anon. 1993b. Individual quota management systems in Norway. Teoksessa The use of individual quotas in fisheries management. OECD documents, 173-184.

Anon. 1993c. Östersjölaxen och laxfisket. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. 6 s.

Anon. 2001. Ammattikalastus merialueella 2001. Maa-, metsä ja kalatalous 2002/57, 1-52.

Anon. 2002a. Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS) Report for 2002: Herring.

<http://www.ices.dk/reports/ACFM/2002/WGBFAS/Herring.pdf>. 17.06.2003.

Anon. 2002b. Riskiraportti – Elintarvikkeiden ja talousveden kemialliset vaarat. Valvontaopas –sarja 2/2002. Elintarvikevirasto. F.G. Lönnberg. Helsinki. 68 s.

<http://www.eela.fi/linked/fi/julkaisut/riskiraportti.pdf>. 9.9.2003.

Anon. 2003a. Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS) Report for 2003: Herring. <http://www.ices.dk/reports/ACFM/2003/WGBFAS/11-Herring.pdf>. 17.06.2003.

Anon. 2003b. Report of the Study Group on Precautionary Reference Points For Advice on Fishery Management.

<http://www.ices.dk/reports/ACFM/2003/SGPRP/SGPRP03.pdf>. 05.09.2003.

Anon. 2003c. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Merialueen ammattikalastuksen julkaisematon tilastotieto.

Anon. 2003d. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, www-sivut. http://www.rktl.fi/tilastot/kalastustilastot/ammattikalastus_merella/. 11.9.2003.

Anon. 2003e. Suomen ammattikalastajaliiton www-sivut. <http://www.sakl.fi>. 28.11.2003.

Anon. 2004. Fiskeridirektoratet. Individuelle overdragelige kvoteandele (IOK). <http://www.fd.dk>. 05.01.2004.

Archeson, J.M. 1980. Attitudes towards limited entry among finfishermen in northern New England. *Fisheries*, 5 (6), 20-25.

Arnason, R. 1993. Icelandic fisheries management. Teoksessa The use of individual quotas in fisheries management. OECD documents, 123-144.

Arnason, R. 1994. On catch discarding in fisheries. *Marine Resource Economics*, 9 (3), 189-207.

Aro, E. 2003. Suullinen tiedonanto.

Campbell, D., Brown, D. & Battaglene, T. 2000. Individual transferable catch quotas: Australian experience in the southern bluefin tuna fishery. *Marine Policy*, 24 (2), 109-117.

Clark, C. 1990. Mathematical bioeconomics: the optimal management of renewable resources. Wiley. New York.

Cooke, J.G. 1999. Improvement of fishery-management advice through simulation testing of harvest algorithms. *ICES Journal of Marine Science* 56, 797-810.

Copes, P. 1986. A Critical Review of the Individual Quota as a Device in Fisheries Management. *Land Economics*, 62 (3), 278-291.

Couper, A. D. & Smith, H. D. 1997. The development of fishermen-based policies. *Marine Policy* 21 (2), 111-119.

Cushing, D.H. 1981. Stock and recruitment. Teoksessa Cushing, D.H. (toim.) 1983. *Key Papers on Fish Populations*. IRL Press. Oxford. Washington D.C., 376-405.

Daan, N. 1997. TAC management in North Sea flatfish fisheries. *Journal of Sea Research* 37, 321-341.

Dahlblom, R. 2004. Suullinen tiedonanto.

Eythórsson, E. 2000. A decade of ITQ-management in Icelandic fisheries: consolidation without consensus. *Marine Policy*, 24 (6), 483-492.

Falloon, R. 1993. Individual Transferable Quotas: The New Zealand Case. Teoksessa *The use of individual quotas in fisheries management*. OECD documents, 43-61.

Franquesa, R. 1993. Fishery models and management systems. Teoksessa *The use of individual quotas in fisheries management*. OECD documents, 185-200.

Geen, G., Nielander, W. & Meany, T.F. 1993. Australian experience with individual transferable quota system. Teoksessa *The use of individual quotas in fisheries management*. OECD documents, 73-93.

Gordon, H.S. 1954. The economic theory of a common property resource: the fishery. *Journal of Political Economy*, 62, 124-142.

Hanna, S.S. & Smith, C.L. 1993. Attitudes of trawl vessel captains about work, resource use and fishery management. *North American Journal of Fisheries Management*, 13, 367-375.

Hannesson, R. 1991. From common fish to rights based fishing. *Fisheries management and the evolution off exclusive rights to fish*. *European Economic Review*, 35, 397-407.

Hannesson, R. 1993. Bioeconomic analysis of fisheries. Fishing News Books. A division of Blackwell Scientific Publications Ltd. 138 s.

Hilborn, R. & Walters, C.J. 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, dynamics & Uncertainty. London. Chapman & Hall. 570 s.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2001. Tutkimushaastattelu. teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki. Yliopistopaino. 213 s.

ICES 2002. ACFM report 2002: Herring in Sub-division 30, Bothnian Sea.
<http://www.ices.dk/committe/acfm/comwork/report/2002/may/her-30.pdf>. 17.06.2003.

ICES 2003a. ACFM report 2003: Herring in Sub-division 30, Bothnian Sea.
<http://www.ices.dk/committe/acfm/comwork/report/2003shy/may/her-30.pdf>.
17.06.2003.

ICES 2003b. ACFM report 2003: Sprat in subdivisions 22-32.
<http://www.ices.dk/committe/acfm/comwork/report/2003shy/may/spr-2232.pdf>.
12.01.2004.

Jensen, F.V. 2002. Bayesian Networks and Decision Graphs. New York. Springer-Verlag. 268 s.

Jentoft, S. 1989. Fisheries co-management. Delegating government's responsibilities to fishermen's organisations. Marine Policy, 13 (2), 137-154.

Johannes, R.E., Freeman, M.M.R. & Hamilton, R.J. 2000. Ignore fishers' knowledge and miss the boat. Fish and Fisheries, 1, 257-271.

Jurvansuu, S. 1995. Ammattikalastus tuulten pyörteissä. Merialueen troolikalastajien muutosvalmius ja suhde ammattiinsa. Kala- ja riistaraportteja 37. RKTL. Helsinki. 42 s.

Kankaanpää, S. 2003. Valtakunnallinen elintarvikevalvontaohjelma 2004.

Elintarvikeviraston julkaisuja 3/2003.

<http://www.elintarvikevirasto.fi/valvonta/p3224.pdf>. 9.9.2003.

Kaplan, I. M. & Kite-Powell H. L. 2000. Safety at sea and fisheries management: fishermen's attitudes and the need for co-management. *Marine Policy* 24 (6), 493-497.

Karagiannakos, A. 1996. Total Allowable Catch (TAC) and quota management system in the European Union. *Marine Policy*, 20 (3), 235-248.

Kell, L.T., O'Brien, C.M., Smith, M.T., Stokes, T.K. & Rackham, B.D. 1999. An evaluation of management procedures for implementing a precautionary approach in the ICES context for North Sea plaice (*Pleuronectes platessa* L.). *ICES Journal of Marine Science*, 56, 834-845.

Kuikka, S. 2003. Suullinen tiedonanto.

Lampinen, R. 2004. Suullinen tiedonanto.

Maurstad, A. 2001. Fishing in murky waters – ethics and policies of research on fisher knowledge. *Marine Policy* 26, 159-166.

McCay, B.J. 1995. Social and ecological implications of ITQs: an overview. *Ocean and Coastal Management*, 28 (1-3), 3-22.

Mickwitz, P. 1992. Could the Use of Individual Transferable Quotas Make a Difference for the Finnish Salmon Fishery? *ICES C.M.* 1992/M:20.

Moloney, D.G. & Pearse, P.H. 1979. Quantitative Rights as an Instrument for Regulating Commercial Fisheries. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 36 (7), 859-866.

Morgan, G.R. 1995. Optimal fisheries quota allocation under a transferable quota (TQ) management system. *Marine Policy*, 19 (5), 379-390.

Nielsen, J.R. & Mathiesen, C. 2003. Important factors influencing rule compliance in fisheries: lessons from Denmark. *Marine Policy*, 27, 409-416.

Nylander, E. 2002. (toim.) *Kalatalous tilastoina 2002*. RKTL. Helsinki. 28s.

Parmanne, R. 1991. Is it possible to predict the recruitment of herring in the Bothnian Sea? *ICES C.M.* 1991/J:32.

Parmanne, R. 1996. Rehukalastuksen vaikutus silakkakantoihin. Teoksessa Parmanne, R. & Setälä, J. 1996. Silakan rehukalastuksen taloudellinen merkitys ja vaikutus silakkakantoihin. *Kalatutkimuksia* 115. RKTL. Helsinki. 44 s.

Parmanne, R., Rechlin, O. & Sjöstrand, B. 1994. Status and future of herring and sprat stocks in the Baltic Sea. *Dana*, 10, 29-59.

Pönni, J. 2002. Silakka. Teoksessa *Kalavarat 2002*. Maa- metsä- ja kalatalous 2002/56, 6-15.

Pönni, J. 2003a. Kilohaili. Teoksessa *Kalavarat 2003*. Maa-, metsä- ja kalatalous 2003/61, 15-18.

Pönni, J. 2003b. Silakka. Teoksessa *Kalavarat 2003*. Maa-, metsä- ja kalatalous 2003/61, 6-14.

Raizin, M. 1993. Individual transferable quotas of the surf clam and ocean quahog fishery of the northwest Atlantic. Teoksessa *The use of individual quotas in fisheries management*. OECD documents, 161-171.

Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J. 1997. *Biometria. Tilastotiedettä ekologeille*. Yliopistopaino. Helsinki. 569 s.

Salmi, J. 2003 *Suullinen tiedonanto*.

- Salmi, J., Honkanen, A., Jurvelius, J., Moilanen, P., Salmi, P. & Vesala, K.M. 1996. Haastatteluja Hangosta Utsjoelle. Ammattikalastuksen profiilitutkimuksen metodiikkaa. Kalatutkimuksia 116. RKTL. Helsinki. 25 s.
- Salmi, P. & Salmi, J. (toim.) 1993. Sisävesi- ja rannikkokalastaja muutospaineiden alla. Arkipäivän ongelmat ammattikalastajien kertomana. Kalatutkimuksia 72. RKTL. Helsinki. 117 s.
- Salmi, P. & Salmi, J. 1995. Elinkeinon ja elämäntavan rajavesillä. Ammattikalastuksen ja kalastajayhteisöjen tutkimuksesta Suomessa ja ulkomailla. Kala- ja riistaraportteja 30. RKTL. Helsinki. 37 s.
- Salmi, J., Salmi, P. & Moilanen, P. 1996. Kalastusyrityksen voimavarat. Katsaus ammattikalastuksen profiilit –tutkimuksen lomakehaastatteluiden tuloksiin. Kala- ja riistaraportteja 68. RKTL. Helsinki. 40 s.
- Salmi, J., Salmi, P. & Setälä, J. 1994. Ammattikalastajien kalan markkinointi. Ongelmat ja kehittämisedellytykset Pohjois-Satakunnan rannikolla. Kalatutkimuksia 83. RKTL. Helsinki. 96 s.
- Sanchirico, J. & Newell, R. 2003. Catching Market Efficiencies. Quota-based fisheries management. 7 s. <http://www.rff.org/Documents/RFF-Resources-150-catchmarket.pdf>. 19.9.2003.
- Scott, A. 1955. The fishery: the objective of sole ownership. Journal of Political Economy, 63, 116-124.
- Setälä, J. 1996. Rehukalastuksen taloudellinen merkitys. Teoksessa Parmanne, R. & Setälä, J. 1996. Silakan rehukalastuksen taloudellinen merkitys ja vaikutus silakkakantoihin. Kalatutkimuksia 115. RKTL. Helsinki. 44 s.
- Shepherd, J.G. 2003. Fishing effort control: could it work under the common fisheries policy? Fisheries Research 63, 149-153.

- Stephenson, R., Peltonen, H., Kuikka, S., Pönni, J., Rahikainen, M., Aro, E. & Setälä, J. 2000. Linking biological and industrial Aspects of the Finnish Commercial Herring Fishery in the Northern Baltic Sea. Teoksessa Funk, F., Blackburn, J., Hay, D., Paul, A.J., Stephenson, R., Toresen, R. and Witherell, D. (toim.) 2001. Herring: Expectations for a New Millennium. Alaska Sea Grant College Program. AK-SG-01-04. 741-760.
- Stokes, T.K., Butterworth, D.S, Stephenson, R.L. & Payne A.I.L. 1999. Confronting Uncertainty in the Evaluation and Implementation of Fisheries-Management Systems. ICES Journal of Marine Science, 56, 795-796.
- Sutinen, J. G. 1999. What works well and why: evidence from fishery management experience in OECD countries. ICES Journal of Marine Science, 56, 1051-1058.
- Symes, D. 1998. Property Rights, Regulatory Measures and the Strategic Response of Fishermen. Teoksessa Symes, D. (toim.) 1998. Property Rights and Regulatory Systems in Fisheries. Fishing News Books. A division of Blackwell Science Ltd. 3-16.
- Symes, D. & Crean, K. 1995. Privatisation of the Commons: the Introduction of Individual Transferable Quotas in Developed Fisheries. Geoforum, 26 (2), 175-185.
- Syrjälä, L., Ahonen, S., Syrjäläinen, E. & Saari, S. 1994. Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Helsinki. Kirjayhtymä. 185 s.
- Terry, J.M. 1993. Individual transferable quotas for the fixed gear sablefish and halibut fisheries of Alaska. Teoksessa The use of individual quotas in fisheries management. OECD documents, 95-121.
- Townsend, R.E. 1992. Bankable individual transferable quotas. Marine Policy, 16 (5), 345-348.
- Townsend, R.E. 1998. Beyond ITQs: property rights as a management tool. Fisheries Research, 37 (1-3), 203-210.

Vesala, K.M., Honkanen, A., Jurvelius, J., Salmi, J. & Salmi, P. 1996. Enemmän hinnan kuin luonnon armoilla. Ammattikalastajatutkimuksen kvalitatiivista metodiikkaa. Kala- ja riistaraportteja 61. RKTL. Helsinki. 23 s.

Vetemaa, M., Eero, M. & Hannesson, R. 2002. The Estonian fisheries: from the Soviet system to ITQs and quota auctions. *Marine Policy*, 26 (2), 95-102.

Vihervuori, A. 2002. Fiskkonsumptionen i Finland år 1986-2001. *Fiskeritidskrift för Finland* 3/2002.

Vihervuori, A. 2004. Suullinen tiedonanto.

Vuorinen, P. 2004. Suullinen tiedonanto.

Årland, K. ja Bjørndal, T. 2002. Fisheries management in Norway – an overview. *Marine Policy* 26 (4), 307-313.

Haastatteluiden tukena käytetty teemarunko

1. Taustatiedot

- pyyntimenetelmä(t)
- kalastus yleisillä/yksityisillä vesialueilla
- rehu-/elintarvikesilakka: muuttuisiko suhde, jos yksikkökohtaiset kiintiöt otettaisiin käyttöön

2. Kalastuksensääätely

- tarvitaanko sääätelyä
- onko säätelyllä vaikutusta silakkakantoihin
- vaikuttaako kalastuksen määrä silakkakantoihin
- onko silakkakannan tuottavuus ongelma kalastukselle (rajoittaako silakan määrä kalastusta)
- mitkä tekijät määräävät silakkakannan koon (emokannan koko, sääolot, saalistus...)
- kuinka monta pyyntikokoista silakkaa yksi emokala tuottaa (arvio)
- usko tutkimuksen tuottamiin arvioihin silakkakannan tilasta

3. Nykyinen säätelytapa

- hyvät puolet
- huonot puolet
- onko säätelytapaa tarvetta muuttaa/vaihtaa

4. Yksikkökohtaiset kiintiöt

- mitä hyötyjä näistä olisi (esim. kalastuksen tasaisempi jakautuminen, lisääntynyt työturvallisuus, kalan korkeampi laatu ja hinta, kalastuksen kannattavuuden lisääntyminen...)
- millaisia haittoja voisi olla (esim. kalastuksen keskittyminen, sivusaaliit, perinteiden häviäminen...)

5 . Kiintiöosuuksien jakaminen

- kalastaja-, alus- vai yritysکوhtainen kiintiö (huom! osuuskalastajat ja palkattujen työntekijöiden asema sekä saaliin raportointi nykyisin alus- / kalastajakohtaisesti)
- kenelle pitäisi jakaa tai myydä (esim. vain ammattikalastajille)
- pitäisikö kiintiöosuuden omistus sitoa ammattikalastajuuteen

- miten kiintiöosuudet pitäisi jakaa
 - historialliset saaliit (moneltako vuodelta huomioidaan?)
 - aluksen ja kalastusvälineistön arvo
 - yrityksen liikevaihto
 - jokin yhdistelmä (millainen?) tai muut jakoperusteet
- ilmaiseksi (kiintiömaksut?) vai esim. huutokaupalla (miten suuri osuus huutokaupalla?)
- lopullisesti vai esim. vuosittain uudelleen

6. Siirrettävyys

- pitäisikö kiintiöiden olla siirrettäviä (täysin/osittain)
- millaisia rajoituksia siirrettävyydelle pitäisi olla (esim. alueelliset rajoitukset)
- innokkuus kiintiöosuuden vuokraukseen, lisäkiintiön hankintaan, kiintiön myymiseen
- kalastamattoman kiintiöosuuden uudelleenjakaminen (jos kiintiöt eivät ole siirrettäviä)

7. Säästäminen

- jos säästäminen olisi mahdollista, jätettäisiinkö osa kiintiöstä kalastamatta (lähinnä biologisten hyötyjen saavuttamiseksi)
- jos säästetyn osan saisi omaan seuraavan vuoden kiintiöönsä
- jos säästetylle osalle määräytyisi siitä saatavan biologisen hyödyn mukainen korko

8. Siirrettävien kiintiöosuuksien hinnanmuodostus

- arvio kiintiön vuokrahinnasta / vuosi
- arvio kiintiön (%-osuus kansallisesta kiintiöstä) ostohinnasta

9. Kiintiöiden hallinnointi

- pitäisikö kalastajien osallistumista kalakantojen hallinnointiin lisätä
- jos pitäisi, niin miten
- luotettaisiinko säätelyyn enemmän, jos hallinnointi olisi kalastajilla/kalastajajärjestöillä
- jos kiintiöt olisivat siirrettäviä, olisiko kalastajilla intressi hoitaa säätelyasioita paremmin

10. Dioksiinit

- vaikuttaako dioksiiniongelmalla kalastuksen suunnitteluun
- mikä vaikutus dioksiineilla olisi kiintiöosuuden arvoon
- ostettaisiinko lisäkiintiöitä dioksiiniongelmasta huolimatta

11. Sosiaaliset näkökulmat

- jos kiintiöosuudet olisivat siirrettäviä, myytäisiinkö esim. tutuille, nuorille kalastajille kiintiöosuuksia markkinahintaa halvemmalla (kalastuksesta luovuttaessa), jolloin uusien kalastajien tulo alalle helpottuisi
- vähentäisikö yksikkökohtaisten kiintiöiden käyttöönotto kalastajien välisiä erimielisyyksiä (kilpailun vähentyminen)

Liite 2

Strukturoitu haastattelulomake

Taustatiedot:

1.
nimi_____

2.
osoite_____

kotipuhelin_____

matkapuhelin_____

3. syntymävuosi_____

4. Mikä on kalastustoimintanne yritysmuoto?

- a) ammatinharjoittaja
- b) yksityisliike (toiminimi)
- c) avoin yhtiö
- d) kommandiittiyhtiö
- e) osakeyhtiö
- f) muu,
mikä_____

5. Mikä on kalastusyrityksenne liikevaihto?

_____ €

6. Mikä on kalastusinvestointienne (pyyntikalusto, esim. alukset, pyydykset ym. sekä kiinteät kalastusinvestoinnit, kuten laituri, pyydysvarasto, kalanjalostushalli ym.) käypä arvo? _____ €

7. Kuinka monta henkilöä kalastusyrityksenne työllistää vuonna 2003 (itsenne lisäksi)?
_____ henkilöä

8. Arvioikaa kalastustulojenne osuus kokonaistuloistanne (vuonna 2002)

- a) alle 30 %
- b) 30-50 %
- c) 50-80 %
- d) yli 80 %

9. Arvioikaa, kuinka suuren osuuden kalastustuloistanne saitte silakan troolikalastuksesta (v. 2002)

- a) alle 30 %
- b) 30-50 %
- c) 50-80 %
- d) yli 80 %

Olkaa hyvä ja vastatkaa lisäksi seuraaviin monivalintakysymyksiin ympyröimällä mielestänne paras vastausvaihtoehto.

1. Tarvitaanko silakankalastuksen säätelyssä mielestänne yksikkökohtaisia kiintiöitä?

- a) ei
- b) kyllä

2. Jos silakankalastuksen säätelyssä otetaan käyttöön yksikkökohtaiset kiintiöt, pitäisikö kiintiön mielestänne olla

- a) kalastajakohtainen
- b) aluskohtainen
- c) yrityskohtainen

3. Tulisiko oikeus saada tai hankkia kiintiöosuuksia

- a) antaa vain ammattikalastajille ja kalastusyrityksille
- b) antaa kaikille halukkaille

4. Mikä seuraavista olisi mielestänne paras kiintiöosuuksien jakotapa
- a) kiintiöosuudet jaetaan ilmaiseksi niille kalastajille, jotka jo kalastavat
 - b) kiintiöosuudet jaetaan kiintiömaksua vastaan niille kalastajille, jotka jo kalastavat
 - c) kiintiöosuudet myydään huutokaupalla eniten tarjoavalle
 - d) osa kiintiöosuuksista jaetaan ilmaiseksi niille kalastajille, jotka jo kalastavat ja loput myydään huutokaupalla
 - e) osa kiintiöosuuksista jaetaan kiintiömaksua vastaan niille kalastajille, jotka jo kalastavat ja loput myydään huutokaupalla
 - f) ei mikään edellisistä
5. Mikä seuraavista olisi mielestänne paras vaihtoehto kiintiöosuuksien jakoperusteeksi
- a) aikaisemmat saaliit
 - b) aluksen ja kalastusvälineistön arvo
 - c) yhdistelmä, jossa huomioidaan sekä aikaisemmat saaliit että aluksen ja kalastusvälineistön arvo
 - d) ei mikään edellisistä
6. Pitäisikö kiintiöosuuksien mielestänne olla
- a) siirrettäviä rajoituksetta
 - b) siirrettäviä, mutta siirtoja tulisi rajoittaa esim. alueellisesti
 - c) siirrettäviä, mutta tulisi määrätä yläraja sille, kuinka suurta osaa kiintiöosuuksista yksittäinen yksikkö saa hallinnoida
 - d) ei-siirrettäviä

Aineiston luokittelussa käytetyt sisältöluokat

0 Kalastuksen perustiedot

- 01. Elintarvike- ja rehukalastus
 - a. Oma kalastus
 - b. Yleisiä mielipiteitä
- 02. Vesialueet
- 03. Muu kalastus

I Kalastuspolitiikka ja kalastuksen hallinnointi

- 11. Nykyinen kalastushallinto ja kalastuspolitiikka
- 12. Tiedonsaanti ja –kulku
- 13. Kalastajien osallistuminen päätöksentekoon
- 14. Osallistumisen vaikutus
- 15. Muutokset kalastuspolitiikkaan ja –hallintoon

II Säätelyn biologinen tausta

- 21. Silakan määrä ja silakkakannan koko
- 22. Silakkakannan kokoon vaikuttavat tekijät
- 23. Silakan koko ja kasvu
- 24. Silakan käyttäytyminen
- 25. Yhden kutevan silakan ’tuottavuus’
- 26. Kalastuksen vaikutus silakkakantoihin

III Tieto kantojen tilasta

- 31. Tutkimus ja tutkijat
- 32. Kalastajien tietämys

IV Kalastuksensääätely

- 41. Säätelyn tarve
- 42. Säätelyn vaikutus silakkakantoihin
- 43. Kiintiön koko
 - a. Yksikkökohtainen kiintiö
 - b. Kansallinen kiintiö
- 44. Nykyinen sääätely
 - a. Hyvät puolet
 - b. Huonot puolet
- 45. Säätelytavan muuttaminen
- 46. Yksikkökohtaiset kiintiöt
- 47. Paras sääätelytilanne

V Yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän vaikutukset

- 51. Elintarvike- ja rehukalastus
- 52. Kalastus ja kilpailu
- 53. Kalastuksen keskittyminen
- 54. Kalan laatu ja hinta
- 55. Saaliin poisheittäminen
- 56. Sivusaaliit (kilohaili)
- 57. Työntekijän asema
- 58. Suhtautuminen sääätelyyn

VI Yksikkökohtaisen kiintiöjärjestelmän ominaisuudet

- 61. Kalastaja-, alus- vai yrityskohtaisuus
- 62. Hallintaoikeus
- 63. Jakotavat
- 64. Jakoperusteet
- 65. Jaon pysyvyys
- 66. Siirrettävyys
- 67. Kalastamattoman kiintiön uudelleenjakaminen
- 68. Säästäminen

VII Tulevaisuudennäkymät

71. Dioksiiniongelma

- a. Dioksiiniongelma
- b. Vaikutukset kalastukseen
- c. Vaikutukset kiintiöosuuden hintaan ja kiintiönostohalukkuuteen

72. Markkinat

73. Kiintiöosuuden hinta

- a. Vuokrahinta
- b. Hankintahinta
- c. Perinteen vaikutus hankintahintaan

74. Uudet yrittäjät / nuoret kalastajat

75. Kalastusalan tulevaisuus

